SW
18.6.63.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ NEUCHATELOISE DES SCIENCES NATURELLES

FONDÉE EN 1832

Tome 83

TROISIÈME SÉRIE

NEUCHATEL
IMPRIMERIE CENTRALE S. A.
1960

PUBLICATIONS DANS LE *BULLETIN* DE LA SOCIÉTÉ NEUCHATELOISE DES SCIENCES NATURELLES

(Sous réserve des art. 35, 36 et 40 des statuts)

Pour paraître dans le *Bulletin* de l'année, les manuscrits (qui doivent être inédits) seront remis dactylographiés et prêts à l'impression, **jusqu'au 31 janvier.** Les auteurs sont priés de s'adresser au secrétaire-rédacteur pour obtenir la « Liste des abréviations officielles ». Ils reçoivent au moins une épreuve. Les corrections d'auteur et les remaniements sous presse sont entièrement à leur charge.

La S. N. S. N. demande aux auteurs une participation réglementaire aux frais de confection des clichés et, éventuellement, un supplément calculé d'après les surcharges pour composition spéciale (algébrique, tableaux numériques, etc.).

Pour les clichés au trait, un auteur publiant un ou plusieurs travaux bénéficie, après un abattement de 25 francs, d'une contribution de la société, calculée comme suit :

60%	pour la tranche de	Fr.	25.—	à	Fr.	75.—
50%	»	»	»	»	75.—	»	»	125.—
40%	»	»	»	»	125.—	»	»	225.—
30%	»	le surplus.						

Les autotypies sont à la charge des auteurs.

Selon l'importance et le nombre des manuscrits à publier, les auteurs peuvent être invités à participer aux frais de composition typographique ou à réduire l'étendue du travail.

Les thèses bénéficient, en principe, d'une subvention. Chaque cas est traité à part, en tenant compte des disponibilités de l'auteur, des subventions obtenues et de la participation de l'institut.

Les auteurs ont droit gratuitement à 50 exemplaires de tirés à part, brochés et munis d'une couverture sans impression.

L'impression d'un titre spécial est à leur charge à raison de Fr. 13.20 les 25 premiers exemplaires et Fr. 0.50 par 25 exemplaires suivants.

Les auteurs peuvent obtenir, à leurs frais, un nombre de tirés à part supérieur à 50 exemplaires, à la condition de ne pas les mettre en vente. Par séries de 25 exemplaires, les prix sont les suivants :

2	pages	Fr.	1.90*	10	pages	Fr.	5.75	18	pages	Fr.	6.90	26	pages	Fr.	8.90
4	»	»	3.85	12	»	»	5.75	20	»	»	6.90	28	»	»	8.90
6	»	»	4.90	14	»	»	6.05	22	»	»	7.85	30	»	»	9.95
8	»	»	4.90	16	»	»	6.05	24	»	»	7.85	32	»	»	9.95

* sans couverture

Un supplément sera facturé en cas de changement de foliation, impression spéciale ou fourniture de planches.

Tout ce qui concerne la publication des travaux dans le *Bulletin* doit être adressé au secrétaire-rédacteur, M. G. Dubois, professeur, Grand-Rue 12, Corcelles (Neuchâtel).

BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ NEUCHATELOISE DES SCIENCES NATURELLES

Tome 83

BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ NEUCHATELOISE DES SCIENCES NATURELLES

FONDÉE EN 1832

Tome 83

AVEC 1 CARTE, 26 FIGURES,
6 PLANCHES HORS TEXTE,
AINSI QUE LES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES EN 1959
A L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHATEL,
RÉSUMÉES EN UN DIAGRAMME

NEUCHATEL
IMPRIMERIE CENTRALE S. A.
1960

CENTRE D'ÉTUDES LIMNOLOGIQUES ET HYDROBIOLOGIQUES NEUCHATEL

Parmi les problèmes offerts aux recherches des membres de notre Société, on peut mettre en bonne place l'hydrologie de nos régions et, plus particulièrement, celle du plus grand des trois lacs subjurassiens : celui de Neuchâtel, avec le bassin qui l'alimente.

C'est depuis plus d'un siècle que notre *Bulletin* (et avec lui certains tomes des *Mémoires* de notre Société) accueille les travaux se rapportant à la limnologie et à l'hydrobiologie locales. Si certaines de ces publications se limitent à des résumés d'observations faites avec grande conscience, beaucoup d'entre elles sont des travaux scientifiques complets quoique souvent restreints à un domaine étroit. Ces travaux anciens ajoutent, à leur mérite propre, le fait de constituer des documents comparatifs d'une époque depuis laquelle les phénomènes naturels ont généralement beaucoup évolué.

L'étude des moyens propres à lutter contre la pollution des eaux a suscité en Suisse comme en d'autres pays, des recherches systématiques pour mieux connaître nos lacs et leurs bassins d'alimentation. L'évolution de la science comme aussi le perfectionnement des moyens mis en œuvre pour de telles recherches, permettent d'obtenir de grandes quantité de renseignements et de résultats qu'il serait regrettable de ne pas mettre à la disposition de tous ceux qu'intéresse la nature.

En même temps se continue l'œuvre entreprise par nos prédécesseurs parmi lesquels Coulon, DuPasquier, Fuhrmann, Godet, Guillaume, Hirsch, Knab, Kopp, Ladame, Monard, de Perrot, Piaget, Ritter, Schardt, Schneebeli et Weber se sont particulièrement distingués.

Le « Centre d'études limnologiques et hydrobiologiques de Neuchâtel », qui groupe les institutions et personnes participant aux recherches actuelles, se propose de réunir et de publier, dès maintenant, les résultats des travaux scientifiques s'exécutant dans ce domaine.

Le travail que nous présentons aujourd'hui est le premier d'une série qui, tout en restant dans la tradition de ceux qui nous ont précédés, permettra de mieux faire connaître l'histoire naturelle de notre pays.

CENTRE D'ÉTUDES LIMNOLOGIQUES ET HYDROBIOLOGIQUES
NEUCHATEL

LES DIATOMÉES DU LAC DE NEUCHATEL

par

MARGUERITE WUTHRICH

AVEC 1 CARTE, 7 FIGURES ET 2 PLANCHES

INTRODUCTION

Si d'importants travaux ont été consacrés à la microfaune du lac de Neuchâtel, la microflore par contre est peu connue. La présente étude concernant les diatomées apportera, je l'espère, une contribution à la connaissance des végétaux microscopiques peuplant nos eaux.

La plus ancienne liste des diatomées de notre lac est, à ma connaissance, celle de FOREL qui, le 12 août 1873, a recueilli du limon à 65 m de profondeur devant la ville de Neuchâtel. Il a prélevé 1 cm^3 environ du « feutre organique » qui s'était formé au bout de quelques jours sur le limon et envoyé cet échantillon au Dr J. KUBLER, pasteur à Neftenbach (ZH), pour l'analyse des diatomées. L'échantillon, déclaré peu riche en diatomées, renfermait 5 espèces :

Cyclotella operculata
Amphora ovalis
Himantidium arcus
Denticula undulata
Cymbella helvetica

En 1879 paraissent les collections de diatomées de CLEVE & MÖLLER. Les préparations Nos 174 et 230 contiennent des diatomées provenant du lac de Neuchâtel, communiquées par Eugène MAULER, déterminées par GRUNOW :

No 174 : *Diatoma vulgare* v. *grande* W. Sm.
Meridion circulare Ag.
Synedra ulna (Ehr.)
Encyonema caespitosum Kütz.
Gomphonema olivaceum Ehr.
G. commune Ehr.
G. constrictum Ehr.

No 230 : *Cyclotella comta* v. *radiosa* Grun.
Odontidium mesodon Kütz.
Nitzschia palea v. *fonticola* Grun.
Achnanthes lanceolata Bréb.

En 1895, E. DE WILDEMANN publie dans le « Catalogue de la flore algologique de la Suisse » une liste des « Algues signalées dans le lac de Neuchâtel ». Il cite les diatomées suivantes :

Navicula elliptica Kütz.
N. viridis (Nitzsch) Kütz.
N. viridula Kütz.
N. vulpina Kütz.

Stauroneis phoenicenteron (Nitzsch) Ehr.
— v. *lanceolata*
St. truncata (Rabh.)

Frustulum vulgaris (Thw.) De Toni

Cymbella abnormis Grun.
C. affinis Kütz.
C. Ehrenbergii Kütz.
C. helvetica Kütz.
C. lanceolata (Ehr.) Kütz.

Nitzschia acuminata (W. Sm.) Grun.
N. angustata (W. Sm.) Grun.
N. sigmoida (Nitzsch) W. Sm.

Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Sm.
— v. *constricta* Grun.

Diatoma elongatum Ag.
— v. *tenue* (Ag.) v. Heurck
D. hiemale (Lyngb.) Heib.
D. vulgare Bory
— v. *Ehrenbergii* (Kütz.) Grun.

Denticula constricta (Ehr.) Kütz.
D. frigida Kütz.

Synedra acus Kütz.
S. ulna (Nitzsch) Ehr.
— v. *splendens* (Kütz.) Brun
— v. *longissima* (W. Sm.) Brun

Fragilaria capucina Desmaz.
F. construens Kitton

Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.
T. flocculosa (Roth) Kütz.
— v. *ventricosa* (Kütz.) Grun.

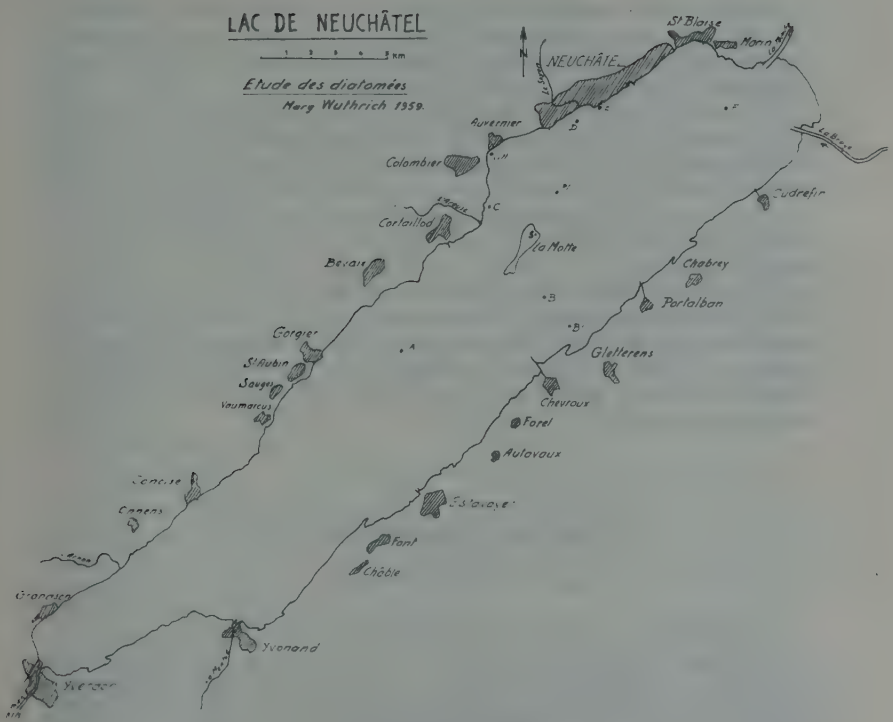
Lysigonium varians (Ag.) De Toni
Cyclotella operculata (Ag.) Kütz.

De novembre 1897 à octobre 1898, FUHRMANN effectue des pêches étagées de plancton à 800 m du rivage devant la ville de Neuchâtel, par fond de 70 m. Il donne la liste suivante des diatomées planctoniques :

Cyclotella bodanica Eulenst.
C. comta Grun.
Tabellaria flocculosa Kütz.
Cymatopleura elliptica W. Sm.
Synedra ulna v. *longissima* Ehr.
Fragilaria crotonensis Kitton
Asterionella gracillima Grun.
Stephanodiscus astraea Grun.
Melosira orichalcea Kütz.
Rhizosolenia longiseta Zacharias

En 1912, F. MEISTER publie « Die Kieselalgen der Schweiz ». Il donne l'habitat de sa flore diatomique en indiquant souvent « grands lacs » ou « lacs de la Suisse occidentale », quelquefois « lac de Neuchâtel ».

Les travaux cités laissent l'impression d'une certaine pauvreté de cette flore dans notre lac ; aussi m'a-t-il paru intéressant d'en faire une étude plus minutieuse : j'ai donc collectionné un matériel assez important provenant de la zone littorale, de la zone profonde, de la zone pélagique et des sédiments.



Carte du lac de Neuchâtel.

A B B' C D E F = prélèvements sur le fond.
Litt. = » littoral, baie d'Auvernier.
Pl. = » plancton.
S = » sédiments.

D'autre part, M. Jean MAULER, inspecteur forestier, à Fontainemelon, a bien voulu me confier une très belle collection de diatomées constituée par son grand-père Eugène MAULER. Parmi des échantillons provenant du monde entier se trouvent des récoltes effectuées dans le lac de Neuchâtel en 1878 et 1879. Accompagnant cette collection Mauler, les préparations P. T. CLEVE et J. D. MÖLLER et celles de VAN HEURCK m'ont permis de comparer et de vérifier mes déterminations. Une précieuse littérature accompagne ce matériel. Qu'il me soit permis d'exprimer ici encore ma gratitude à M. Jean MAULER.

Le lac de Neuchâtel est orienté du SW au NE et s'allonge au pied SE de la chaîne du Jura. Il couvre une superficie de 217 km^2 ; sa longueur est de 38 km et sa plus grande largeur de 8 km. La fosse la plus profonde

atteint 153 m. Son volume est de 14,2 km³. Au milieu du lac se trouve une colline immergée, nommée la Motte, qui s'élève jusqu'à 8 m sous la surface du lac et dont le sommet forme un plateau d'environ 2 km de longueur et d'une largeur maximum de 600 m.

Les affluents de la rive gauche (N) et de l'extrémité W sont des rivières et ruisseaux descendant du Jura, tandis que la rive droite (S) est alimentée par des affluents traversant des terrains tertiaires molassiques. L'émissaire, la Thielle, se déverse dans le lac de Bienne.

Les données hydrographiques, hydrologiques, limnimétriques sont fournies par QUARTIER : « Le lac de Neuchâtel » (*Mém. Soc. neuch. Géogr.* I, 1948).

Une vaste étude sur l'état sanitaire du lac est en cours. Organisée par le Laboratoire cantonal de chimie, cette étude comprend l'analyse bactériologique de l'eau, les mesures physico-chimiques, l'examen et l'analyse du plancton et des sédiments, l'étude des courants. Le résultat de ces travaux sera publié par le Laboratoire de chimie dès la fin de la campagne d'étude.

ANALYSE DES RÉCOLTES

I. Zone littorale

Les échantillons examinés proviennent de trois sources :

a) Plutôt que d'effectuer des récoltes en de nombreux points du littoral, j'ai préféré explorer un seul endroit à différentes époques de l'année. Mes prélèvements ont été faits dans la baie d'Auvernier, sur un piquet de la station lacustre en bordure de la ceinture de roseaux, sur le sable au pied de ce piquet et sur les plantes de *Myriophyllum* et *Potamogeton* croissant auprès du même piquet. La profondeur de l'eau était à cet endroit de 50 cm et mes prélèvements eurent lieu les 6 novembre 1951, 4 mars, 8 avril, 16 mai, 26 juin, 26 août et 9 octobre 1952.

b) En date du 9 septembre 1959, j'ai recueilli des *Lemna* dans le port d'Hauterive.

c) Les récoltes MAULER d'avril 1878 dans le port de Neuchâtel — il s'agit de l'ancien port situé à l'époque à l'emplacement de l'Hôtel des Postes actuel, comblé peu après la correction des eaux du Jura — et de mars 1879 le long du rivage à Saint-Blaise.

a) Récoltes de la baie d'Auvernier

8 novembre 1951. — 98 formes réparties en 24 genres et 77 espèces :

Nous trouvons en grand nombre *Cocconeis placentula*, *Fragilaria intermedia* et *F. construens*. Le genre *Navicula* est représenté par 22 espèces parmi lesquelles *N. Schönfeldtii* et *N. scutelloides*. Dans les *Cyclotella* il y a lieu de mentionner *C. distinguenda*, *C. styriaca* et *C. stelligeroides*.

4 mars 1952. — 109 formes réparties en 22 genres et 87 espèces :

Abondance de *Diatoma vulgare* v. *Ehrenbergii*, de *Fragilaria intermedia* et de *F. construens* v. *venter*. Le genre *Navicula* compte 31 espèces, dont à noter : *N. protracta* dans la forme linéaire-elliptique, *N. Schönfeldtii*, *N. helensis*, *N. limatoides*. Parmi les *Cyclotella* on retrouve *C. distinguenda*. On peut relever en outre dans cette récolte *Cymbella thumensis*. *Achnanthes conspicua* v. *brevistriata*, *Rhoicosphenia curvata* et *Neidium opulentum*.

8 avril 1952. — 155 formes réparties en 28 genres et 123 espèces :

Nombreux *Achnanthes lanceolata*, *Stephanodiscus astraea*, *Diatoma vulgare* v. *Ehrenbergii*, *Fragilaria intermedia*, *Synedra ulna*, *S. acus*, *S. Vaucheriae*. Le genre *Navicula* comprend 30 espèces, le genre *Cymbella* en comprend 14. Parmi les *Navicula* on peut mentionner spécialement *N. pygmaea*, *N. limatoides*, *N. rotunda*, et parmi les *Cymbella*, *C. naviculiformis*, *C. thumensis*, *C. hybrida*. Cette récolte contient *Cyclotella operculata*, *C. Meneghiniana* ; *Gomphonema olivaceoides* n'est pas rare et accompagne *G. olivaceum*.

16 mai 1952. — 152 formes réparties en 26 genres et 92 espèces :

Présence d'*Achnanthes exiguiformis*, *A. conspicua*, *Cyclotella distinguenda*, *C. ocellata*, *C. stelligeroides*, *C. styriaca*, *C. comta*. Parmi les *Cymbella* on peut relever *C. hebridica*, *C. parva*, *C. thumensis*. Les *Navicula* sont représentées par 27 espèces, dont *N. clementioides*, *N. helensis*, *N. limatoides*, *N. gastriformis*.

26 juin 1952. — 90 formes réparties en 25 genres et 77 espèces :

Synedra acus, *S. Vaucheriae*, *S. ulna* sont nombreuses ; il en est de même pour *Diatoma vulgare*, mais alors que dans les récoltes précédentes on trouve surtout la v. *Ehrenbergii*, dans celle du 26 juin ce sont les *v. producta* et *ovalis* qui dominent. Les *Navicula* sont représentées par 27 espèces, dont *N. anglica* v. *signata*.

26 août 1952. — 90 formes réparties en 25 genres et 77 espèces :

Synedra acus, *S. rumpens*, *S. Vaucheriae* sont en grand nombre. Le genre *Navicula* comprend 20 espèces, dont on peut mentionner *N. meniscus*, *N. rotunda*, *N. tantula*.

9 octobre 1952. — 103 formes réparties en 26 genres et 87 espèces :

Les *Synedra acus*, *S. rumpens*, *S. Vaucheriae* sont encore abondantes, de même que *Diatoma vulgare* v. *ovalis* et v. *producta*. Le genre *Navicula* est représenté par 28 espèces.

b) Récolte sur 3 plantules de *Lemna* (port d'Hauterive)

9 septembre 1959. — 7 genres et 12 espèces :

Achnanthes hungarica en abondance, *Cocconeis pediculus*, *Cyclotella ocellata*, *C. operculata* et v. *unipunctata*, *Diatoma vulgare*, *Navicula anglica*, *N. Schönfeldtii*, *N. helensis*, *N. tuscula*, *Neidium dubium*, *Cymbella cuspidata* et *C. ventricosa*.

c) Leg. MAULER

Avril 1878 (ancien port de Neuchâtel). — 86 formes réparties en 23 genres et 77 espèces :

Parmi les *Navicula* j'ai décelé en particulier *N. oppugnata, N. laterostrata, N. gastrum* v. *signata.* Nombreux sont : *Anomoeoneis sphaerophora, Surirella linearis* avec v. *helvetica, S. biseriata, S. ovata, Cymatopleura elliptica, C. solea.* Cette récolte contient en outre de beaux exemplaires de *Cyclotella styriaca.* Présence de *Mastogloia Grevillei* (pl. II, fig. 15) et de *Rhoicosphenia curvata.*

Mars 1879 (Littoral de Saint-Blaise). — Cette récolte comprend surtout *Synedra ulna, Achnanthes lanceolata, Meridion circulare* avec v. *constricta, Gomphonema constrictum.* Les *Navicula* sont peu nombreuses ; parmi elles nous avons décelé *N. oppugnata.*

II. Zone pélagique

Les pêches régulières de plancton effectuées pour notre laboratoire d'hydrobiologie de la Saunerie m'ont permis de faire de nombreuses préparations s'étendant de 1950 à 1959. Les récoltes sont effectuées par pêche verticale de 30 à 0 m au moyen d'un filet Fuhrmann en soie à bluter qualité Prima très forte, N° 25 du catalogue de la Société suisse de tissage de soies à bluter, Zurich, 77,5 fils au centimètre. Les pêches ont lieu au large d'Auvernier à 2 km environ de la rive, par fond de 100 à 120 m. Nos préparations comprennent des récoltes faites en 1950, 1951, 1957, 1958 et 1959. Pour cette dernière année des pêches ont été effectuées chaque semaine ; elles fournissent une série importante de préparations. Je commente rapidement le résultat des récoltes de la période 1950-1958 et m'étendrai plus longuement sur celui de l'année 1959 comprenant des pêches effectuées de janvier à fin août.

14 décembre 1950. — 20 formes réparties en 11 genres et 19 espèces :

Amphora ovalis v. *pediculus*
Asterionella formosa
Cocconeis placentula
— v. *lineata*
Cyclotella comta
C. Kützingiana v. *radiosa*
C. glomerata
Cymbella affinis
C. cymbiformis
Diatoma vulgare
Fragilaria crotonensis
F. intermedia
Melosira ambigua
M. islandica ssp. *helvetica*
Navicula cryptocephala
N. scutelloides
Stephanodiscus astraea
S. Hantzschii
Synedra acus
S. Vaucheriae

16 et 23 avril 1951. — 29 formes réparties en 17 genres et 28 espèces :

Achnanthes conspicua
Amphora ovalis v. *pediculus*
Asterionella formosa [domine]
Cocconeis placentula
— v. *lineata*
Cyclotella comta
C. operculata
C. Kützingiana
C. glomerata
Cymbella affinis

Cymbella ventricosa
Diatoma elongatum
D. vulgare
Diploneis Mauleri
Epithemia intermedia
Fragilaria crotonensis
F. intermedia
F. leptostauron
Gomphonema parvulum
Gyrosigma attenuatum
Melosira ambigua
M. islandica ssp. *helvetica* [très nombr.]
Navicula cryptocephala
N. radiosa
Neidium dubium
Nitzschia denticula
Stephanodiscus astraea
S. Hantzschii
Synedra acus

16 mai 1951. — 19 formes réparties en 12 genres et 18 espèces :

Achnanthes minutissima
Amphora ovalis v. *pediculus*
Asterionella formosa
Cyclotella comensis
C. ocellata
C. operculata
— v. *unipunctata*
Cymbella prostrata
C. ventricosa
Diatoma elongatum
D. vulgare
Fragilaria crotonensis [domine]
F. intermedia
Navicula cryptocephala
Nitzschia palea
Stephanodiscus astraea
S. Hantzschii
Synedra acus
Tabellaria flocculosa

25 juin 1957. — 3 genres, 3 espèces :

Fragilaria crotonensis
Melosira islandica ssp. *helvetica*
Tabellaria fenestrata [en masse]

27 août 1957. — 7 formes réparties en 5 genres et 6 espèces :

Cocconeis placentula
Cyclotella comensis
Fragilaria crotonensis
F. intermedia
Synedra acus [très nombr.]
— v. *angustissima* [très nombr.]
Tabellaria fenestrata [domine]

29 octobre 1957. — 5 genres, 8 espèces :

Asterionella formosa [en masse]
Cyclotella comensis
C. operculata
C. stelligera
Diatoma vulgare
Fragilaria crotonensis [en masse]
F. intermedia
Tabellaria fenestrata

29 avril 1958. — 9 genres, 12 espèces :

Achnanthes flexella
Cymbella ventricosa
Diatoma vulgare
Fragilaria crotonensis
F. intermedia
Melosira islandica ssp. *helvetica*
Navicula cryptocephala
Stephanodiscus astraea
S. Hantzschii
Synedra acus
S. ulna
Tabellaria fenestrata [en masse]

26 juin 1958. — 18 formes réparties en 11 genres, 17 espèces :

Achnanthes Clevei
A. conspicua
Asterionella formosa
Cyclotella comta
C. stelligera
Diatoma elongatum
Fragilaria crotonensis
F. intermedia
Melosira islandica ssp. *helvetica*
Nitzschia linearis
Stephanodiscus astraea
— v. *minutula*
S. Hantzschii
Synedra acus
S. Vaucheriae
S. ulna
Navicula cryptocephala
Tabellaria fenestrata [en masse]

Remarques concernant les diatomées trouvées dans les récoltes de plancton en 1959

Il faut distinguer dans nos récoltes les espèces euplanctoniques et celles qui, après un lac agité, s'y trouvent mêlées. Lors des tempêtes sévissant sur notre lac, on constate en particulier que la Motte est pour ainsi dire balayée et que son limon est emporté au loin ; une large traînée jaunâtre est visible sur plusieurs kilomètres. Nos récoltes de plancton s'effectuent non loin de la Motte ; il n'est dès lors pas étonnant de trouver des espèces soit littorales soit de fond avec les espèces planctoniques. Ces formes intruses ne feront pas l'objet de commentaires, et nous ne traiterons ici que des espèces euplanctoniques en nous basant sur les observations faites lors des prélèvements suivants :

28 I	13	genres	20	espèces	2 VI	8	genres	12	espèces
28 II	8	»	13	»	16 VI	8	»	16	»
16 III	8	»	12	»	6 VII	12	»	20	»
23 III	9	»	12	»	14 VII	14	»	28	»
6 IV	18	»	31	»	21 VII	16	»	32	»
15 IV	9	»	15	»	28 VII	9	»	24	»
24 IV	10	»	16	»	3 VIII	12	»	21	»
28 IV	8	»	13	»	11 VIII	15	»	37	»
12 V	8	»	10	»	21 VIII	15	»	35	»
19 V	13	»	16	»	25 VIII	10	»	16	»

Les chiffres donnés ci-dessus comprennent aussi bien les diatomées planctoniques que les diatomées littorales ou de fond décelées dans nos préparations.

Le tableau I donne la répartition des genres, espèces, variétés observées dans les 20 récoltes étudiées ici.

Asterionella formosa Hassal n'a été absente de nos pêches que les 14 et 21 juillet, 3 et 11 août 1959. Elle était dominante dès mars et atteignait son maximum le 19 mai. Brusquement, le 26 mai, elle est en forte diminution et la courbe descendante se continue en juin. En juillet, on n'en rencontre que peu d'exemplaires. Durant la période considérée, les cellules étaient disposées en étoiles. Une série de mensurations

s'étendant de 1957 à 1959 n'a pas démontré une variation dans la longueur des cellules qui, dans la grande majorité, ont de 58 à 62 μ. Les extrêmes observées furent de 40 μ et 74 μ.

Fragilaria crotonensis Kitton est présente dans tous les échantillons de 1959. Assez peu nombreuses au début de l'année, les colonies prennent de l'importance dès fin avril et atteignent le 19 mai un nombre maximum. Ce maximum coïncide avec celui d'*Asterionella formosa*. Malgré une forte diminution dès le 26 mai, *F. crotonensis* est l'espèce dominante jusqu'au 25 août.

F. intermedia Grunow accompagne l'espèce précédente en colonies formant de longs rubans. Elle n'est jamais abondante.

Melosira islandica ssp. *helvetica* O. Muller, présente dès janvier, a eu son maximum du 14 avril au 12 mai. Elle diminue fortement ensuite et, du 23 juin à la fin d'août, on ne la rencontre qu'à de rares exemplaires.

M. ambigua (Grun.) O. Muller accompagne l'espèce précédente mais n'atteint pas le même développement. Cette remarque s'applique également à *M. granulata* v. *angustissima* O. Muller, ainsi qu'à *M. italica* (Ehr.) Kützing.

Stephanodiscus astraea (Ehr.) Grunow et v. *minutula* (Kütz.) Grunow ne manquent dans aucune récolte ; cependant ils sont plus abondants dans les premiers mois de l'année.

S. Hantzschii Grunow s'est trouvé dans toutes les récoltes de 1959 en amas de cellules agglomérées sans ordre. Ces cellules ont un diamètre de 5 à 8 μ. Un cilié de notre lac, *Tintinopsis lacustris* Entz., utilise les débris de cette diatomée pour construire sa logette.

Synedra acus Kützing et sa v. *angustissima* Grunow sont présentes dans toutes les pêches de la période considérée, avec un maximum le 19 mai, une baisse notable en juillet et une recrudescence à fin août.

Dans nos pêches de février et mars, *S. Utermöhli* Hustedt était assez abondante ; elle fut rare les autres mois de l'année.

Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kützing a été assez abondante en juin. Le 16 de ce mois, elle était bien développée et constituait avec *Fragilaria crotonensis* et *Synedra acus* les principales espèces du plancton. Elle diminua brusquement la première semaine de juillet pour reprendre de l'importance les 14 et 21 juillet, sans pour autant atteindre le développement qu'avait *Asterionella formosa* durant la période du 31 mars au 19 mai. *T. fenestrata* semble soumise chez nous à un certain cycle : elle est peu abondante ou même absente certaines années, alors que d'autres elle apparaît en masse. Hustedt la qualifie de saproxène et acidophile : or, dans notre lac, la valeur du *p*H est en moyenne de 7,6 à 7,8.

Les *Cyclotella* n'apparaissent jamais massivement dans nos pêches ; elles sont cependant assez abondantes à partir du 24 avril, alors que pour d'autres lacs elles sont signalées comme hôtes d'hiver. Nous trouvons dans le plancton : *C. comta* (Ehr.) Kützing, *C. comensis* Grunow.

C. glomerata Bachmann, *C. melosiroides* (Kirchner) Lemm., *C. stelligera* Cleve & Grunow, *C. pseudostelligera* Hustedt, *C. operculata* (Ag.) Kützing et v. *unipunctata* Hustedt, et *C. quadrijuncta* (Schröter), cette dernière observée à l'état frais en émulsion encre de Chine,

Nous avons rencontré également *C. Kützingiana* Thwaites et v. *planetophora* Fricke, ainsi que v. *radiosa* Fricke, *C. distinguenda* Hustedt et *C. Meneghiniana* Kützing, mais nous présumons que leur présence dans le plancton était due à l'action des vagues sur la Motte, car elles ne sont pas rares à cet endroit.

Rhizosolenia longiseta Zacharias a été trouvée en peu d'exemplaires dans les récoltes des 6, 14, 21 juillet, 3 et 11 août. Il est indispensable d'examiner le plancton à l'état frais pour déceler cette espèce délicate : elle se casse en séchant et devient introuvable dans les préparations.

III. Zone profonde

Lors des expéditions organisées par le Laboratoire cantonal de chimie pour l'étude de l'état sanitaire du lac, des prélèvements de vase en divers endroits ont été opérés ; j'ai pu disposer là aussi d'un abondant matériel. Les stations de prélèvements sont désignées par les lettres A à F sur la carte du lac (fig. 1).

Station A à 2,2 km de la rive N, à l'W de Bevaix, profondeur 140 m : 93 formes réparties en 26 genres et 79 espèces.

Une grande partie des diatomées trouvées sont d'origine planctonique. A côté de ces squelettes, on trouve des formes littorales et des formes de fond. La présence de diatomées vivantes à cette profondeur est assez étonnante, et l'on peut se demander s'il est possible qu'elles puissent prospérer à une profondeur de 140 m ou bien si elles ont été entraînées là par les courants. Le genre *Achnanthes* est représenté par 7 espèces, dont à relever *A. exigua* v. *heterovalvata*, *A. lapidosa* et *A. trinodis* rencontrées rarement dans nos autres récoltes. Les *Cyclotella* avec 13 espèces sont abondantes, spécialement *C. operculata* et *C. comensis* ; nous avons trouvé également *C. distinguenda*, *C. stelligera*, *C. stelligeroides* et *C. styriaca*. Le genre *Navicula* est représenté par 15 espèces. Si je mentionne spécialement *N. pygmaea* Kützing, c'est en raison du fait suivant : le prélèvement de vase eut lieu le 25 juin 1958 et mes préparations furent exécutées le 30 juin ; je ne trouvai pas *N. pygmaea* dans ce matériel. Le reste de limon fut laissé sans être fixé dans un flacon fermé avec un bouchon de verre rodé. Un an plus tard, le 2 juillet 1959, je constatais qu'il s'était formé une couche brunâtre sur ce limon et, en examinant ce dépôt, j'y trouvais une quantité de *N. pygmaea* vivantes, dont je fis quelques préparations. Ces diatomées avaient donc prospéré dans une vase devenue fétide. Je n'ai rencontré que deux exemplaires de cette espèce dans mes récoltes littorales.

Station B à 4 km de la rive sud, au large de Gletterens, fond à 100 m : 87 formes réparties en 26 genres et 73 espèces.

Il s'agit de diatomées planctoniques et littorales. Comme en A, les *Cyclotella* sont bien représentées ; je n'ai cependant pas décelé *C. pseudostelligera* ni *C. styriaca*. Le genre *Navicula* comprend 14 espèces.

Station B' à 700 m du rivage, entre la station B et le littoral, fond à 45 m : 156 formes réparties en 30 genres et 119 espèces.

L'apport du littoral se remarque par l'abondance des *Cymbella*, dont j'ai dénombré 17 espèces parmi lesquelles relevons *C. hebredica*, *C. laevis* *C. obtusa*, *C. thumensis*. Les *Navicula* sont représentées par 22 espèces ; à relever la présence de *N. oppugnata* et *N. helensis*.

Station C à 200 m au large du promontoire formé par les alluvions de l'Areuse, 45 m de fond : 273 formes réparties en 35 genres et 197 espèces.

Une grande partie des diatomées trouvées dans nos récoltes de la baie d'Auvernier ont été retrouvées à la station C. Les *Achnanthes* sont représentées par 13 espèces avec variations ; parmi les plus fréquentes nous trouvons *A. Clevei* et v. *rostrata*, *A. lanceolata* dans toutes ses variations, *A. flexella* et v. *alpestris*, *A. microcephala* et *A. minutissima* ; plus rares sont *A. dispar* et *A. lapidosa*. Les *Caloneis* présentent 7 espèces, dont *C. alpestris* et *C. obtusa* rencontrées fréquemment dans la partie inférieure de la carotte forée sur la Motte, au-dessus de la moraine. Il s'agit probablement de reliques glaciaires. Parmi les *Cyclotella* représentées par 15 espèces, *C. styriaca* n'est pas rare. Les *Cymbella* sont nombreuses ; nous en avons trouvé 29 espèces dont *C. Cesatii*, *C. austriaca* et *C. norvegica* qui n'ont été décelées que dans les sédiments de la Motte et notre station C. Les *Navicula* sont représentées par 36 espèces et 11 variations, les *Gomphonema* par 10 espèces et presque autant de variétés. Nous avons décelé ici aussi *Neidium distincte-punctatum* Hustedt en un seul exemplaire ; cette espèce n'a pas été trouvée dans nos autres récoltes.

Station D à 500 m environ de la rive N devant la station de pompage de la ville de Neuchâtel, fond à 40 m : 143 formes réparties en 30 genres et 110 espèces.

Les *Cyclotella* étaient particulièrement abondantes dans le limon récolté ; elles constituaient le 28% des diatomées dénombrées. Parmi les plus fréquentes citons *C. comensis*, *C. comta*, *C. styriaca* et *C. Kützingiana*. Parmi les *Navicula* nous avons repéré 22 espèces dont *N. gregaria* Donkin qui n'a pas été observée dans nos autres récoltes. Les *Cymbella* sont représentées par 14 espèces, dont *C. affinis*, *C. naviculiformis*, *C. thumensis* et *C. turgidula*. Les *Diploneis* ne sont pas rares ; nous avons identifié *D. elliptica* et v. *ladogensis*, *D. Mauleri*, *D. oculata* et *D. puella*.

Station E devant les quais de Neuchâtel, à 200 m de la rive, fond à 10 m : 106 formes réparties en 27 genres et 88 espèces.

Les *Achnanthes* sont assez nombreuses ; parmi les 8 espèces rencontrées ici nous avons trouvé *A. exigua*, alors qu'aux points A et C nous n'avions décelé que la v. *heterovalvata*. Nous avons repéré *Amphora veneta* Kützing qui ne figure pas dans les stations précédentes. Parmi

les *Navicula* présentes avec 20 espèces, mentionnons *N. contenta*, *N. limatoides* et *N. Rotaeana*, cette dernière n'ayant été décelée qu'une fois dans nos récoltes littorales.

Station F entre Saint-Blaise et Cudrefin, à 3 km du rivage, dans l'axe formé par l'embouchure de la Broye et le canal de l'émissaire la Thielle, fond à 10 m : 115 formes réparties en 28 genres et 93 espèces.

Parmi les *Melosira* trouvées sur ce fond, nous avons noté la présence de *M. varians* Agardh, assez rare ailleurs. *Fragilaria intermedia*, *Caloneis amphisbaena* ne sont pas rares dans notre récolte et leur présence dans notre station F est probablement due à l'apport de la Broye ; ces espèces sont en effet bien développées dans cet affluent. Nous avons également décelé *Amphora veneta*, déjà rencontrée dans la station E, et *Diploneis marginestriata* Hustedt, qui n'a pas été observé dans nos autres récoltes. Parmi les *Navicula* présentes avec 20 espèces, *N. anglica* et *N. Schönfeldtii* ne sont pas rares.

IV. Sédiments de la Motte dragués en novembre 1957

A la demande de A. Quartier, inspecteur de la pêche, la maison Buhler & Otter à Neuchâtel, qui exploite les sables et graviers du lac, a opéré un prélèvement dans les sédiments de la Motte en novembre 1957 à l'aide d'une drague. La profondeur à laquelle la drague a pénétré dans la craie lacustre n'a pu malheureusement être précisée. Une trentaine de préparations des diatomées récoltées dans la craie lacustre fournissent cependant une bonne image de la flore de la Motte. En comparant cette récolte avec les échantillons prélevés sur la carotte forée en mai 1958, nous pouvons en déduire que c'est surtout la partie supérieure du dépôt qui a été touchée par la drague : nous y trouvons les mêmes espèces que celles trouvées jusqu'à 50 cm de profondeur dans la carotte de mai 1958. Les *Cyclotella* abondent, en particulier *C. styriaca*, *C. distinguenda* (pl. I, fig. 4), *C. comta* (pl. I, fig. 5). Très nombreux sont : *Eunotia arcus*, *Gomphonema intricatum* avec v. *pumila*, *G. longiceps* et v. *subclavata*, *Navicula bacilliformis* (pl. II, fig. 10).

Ce dépôt renferme plusieurs exemplaires d'une *Navicula* que nous identifions comme étant *Navicula abiskoensis* Hustedt. Cette espèce fait l'objet d'un commentaire spécial dans nos Remarques générales.

Le matériel récolté par la drague nous a procuré 108 formes réparties en 27 genres et 87 espèces.

V. La Motte, forage de mai 1958

En mai 1958, sur l'initiative de A. Quartier, un forage est entrepris sur la Motte par le Laboratoire de recherches hydrauliques et de mécanique des terres de l'E.P.F. de Zurich. Nous avons prélevé nos échantillons sur une des deux carottes extraites. Celle qui nous occupe avait une longueur de 4,10 m ; le contact avec le dépôt glaciaire se situe à 3,90 m de profondeur. Un travail spécial sera consacré à l'analyse des diatomées trouvées dans ces sédiments ; nous nous bornons par consé-

quent ici à quelques remarques touchant le résultat de nos recherches.

Les échantillons ont été prélevés tous les 20 cm, en débutant par la partie inférieure de la carotte : de 4,10 à 3,70 m nous n'avons pas trouvé de diatomées ; elles apparaissent à 3,50 m. Les plus fréquentes sont *Mastogloia Smithii* v. *lacustris*, *Amphora ovalis* avec les v. *lybica* et v. *pediculus*, *Caloneis alpestris* et v. *inflata*, *C. obtusa*, *Pinnularia interrupta*. Nous trouvons à peu près les mêmes dominantes jusqu'à 2,50 m de profondeur. A 2,30 m nous sommes en présence d'une couche d'argile et, au point de contact argile-craie, nous ne décelons pas de diatomées. On en retrouve 20 cm plus haut, à 2,10 de profondeur et, à cet étage, ce sont les *Cyclotella* qui deviennent dominantes. La couche d'argile s'étend jusqu'à la cote de 1,70 m et, de là jusqu'au sommet, nous retrouvons la craie lacustre à forte teneur de CO_3 Ca. Au fur et à mesure que l'on remonte la couche, le nombre et la variété des diatomées s'accroissent et, à 0,05 m, il me suffit de deux préparations pour en dénombrer 3924. A cette profondeur les *Gomphonema intricatum*, *G. longiceps*, *Eunotia arcus* dominent nettement. Les *Cyclotella* sont également nombreuses, particulièrement *C. comta*, *C. distinguenda*, *C. Kützingiana* et *C. styriaca*.

Les formes planctoniques sont rares dans ces sédiments : nous n'avons rencontré aucun squelette d'*Asterionella formosa* ; rares étaient ceux de *Tabellaria fenestrata* et *T. flocculosa*, rares également ceux de *Fragilaria crotonensis* et de *Melosira* sp. On sait que les diatomées se conservent moins bien dans les eaux fortement calcaires ; aussi pourrait-on supposer que l'absence de ces diatomées planctoniques dans les sédiments est due à la dissolution des squelettes. Je croirais plus volontiers que ces espèces ne se sont abondamment développées dans notre lac qu'au cours des cinquante dernières années : la liste de Forel (1874) n'en fait pas mention ; les récoltes Mauler (1878 et 1879) n'en contiennent pas ; elles sont absentes également dans les préparations Cleve et Möller (1879) ; la liste donnée par Wildemann (1895) mentionne *Fragilaria crotonensis*, *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Lysigonium varians* (= *Melosira varians* Ag.), rare actuellement ; par contre *Asterionella formosa* ne figure pas dans cette liste. Fuhrmann, dans sa liste de 1899-1900, donne *Tabellaria flocculosa*, *Fragilaria crotonensis*, *Melosira orichalcea* (= *M. italica*, jamais abondante dans nos pêches), et l'auteur mentionne que *Fragilaria crotonensis* et *Asterionella gracillima* (probablement confondue avec *A. formosa*) ont seules, avec les *Dinobryon*, une influence sur la quantité de plancton. Comme Fuhrmann a effectué des pêches régulières de plancton de novembre 1897 à octobre 1898, il aurait dû, si les conditions avaient été celles de nos jours, rencontrer aussi des apparitions massives de *Melosira islandica* ssp. *helvetica* ; or il ne mentionne pas cette espèce. Il ne parle pas non plus de *Tabellaria fenestrata*.

Un autre fait vient confirmer mon hypothèse : les pêcheurs constatent depuis plusieurs années une souillure de leurs filets par ce qu'ils nomment « une mousse ». Certains d'entre eux m'ont fourni des échantillons de cette mousse brunâtre qui n'était autre que des amas de filaments de *Melosira islandica* ssp. *helvetica*. Des pêcheurs m'affirment qu'il y a vingt ou trente ans jamais pareil phénomène ne s'est produit.

REMARQUES GÉNÉRALES

Le matériel récolté m'a permis de faire plus de 500 préparations, montées à l'Hyrax, et l'examen de celles-ci a démontré que notre lac abrite une riche flore, puisque j'ai pu identifier 408 formes, réparties en 38 genres et 290 espèces, selon le tableau ci-dessous :

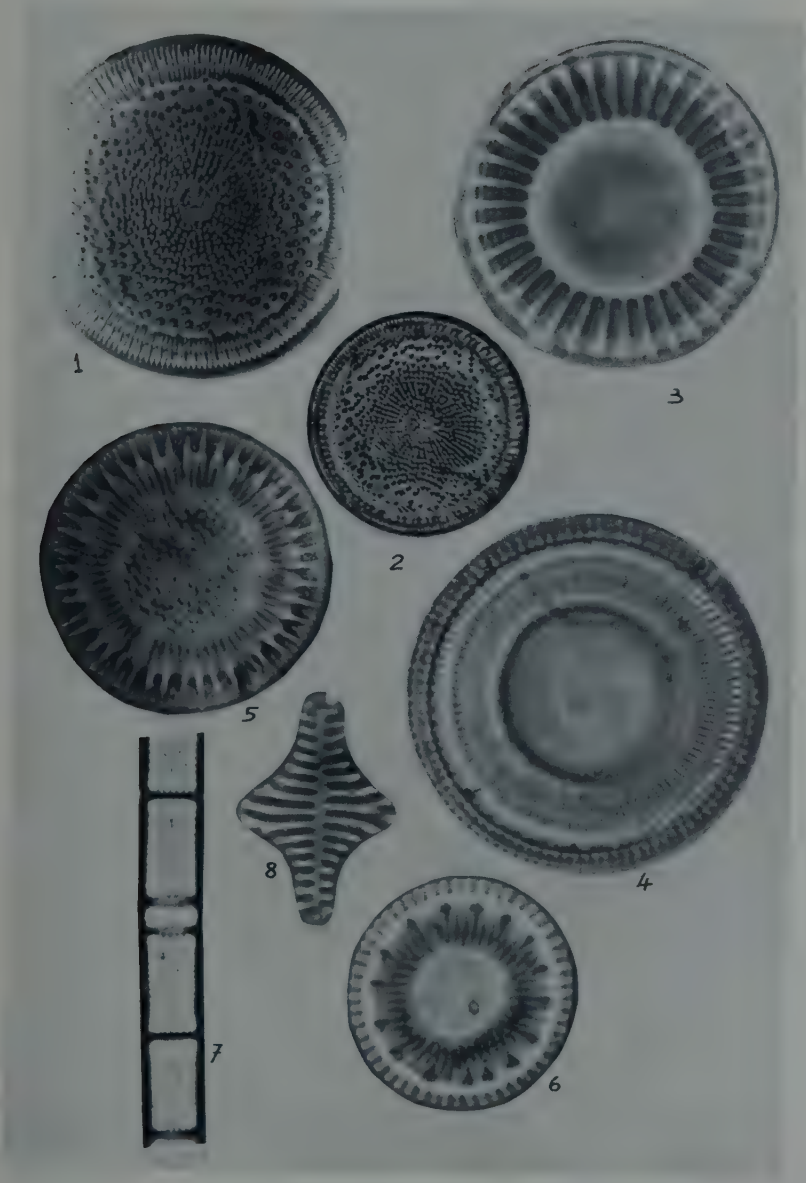
Genres	Espèces	v. et fo.	Total	Genres	Espèces	v. et fo.	Total
				Report	141	70	211
1. *Achnanthes*	18	10	28	20. *Gyrosigma*	4	1	5
2. *Amphipleura*	1	–	1	21. *Hantzschia*	1	–	1
3. *Amphora*	3	2	5	22. *Mastogloia*	3	1	4
4. *Anomoeoneis*	4	2	6	23. *Melosira*	5	1	6
5. *Asterionella*	1	–	1	24. *Meridion*	1	1	2
6. *Caloneis*	7	5	12	25. *Navicula*	67	19	86
7. *Campylodiscus*	1	1	2	26. *Neidium*	10	4	14
8. *Cocconeis*	6	3	9	27. *Nitzschia*	21	3	24
9. *Cyclotella*	15	6	21	28. *Opephora*	1	–	1
10. *Cymatopleura*	3	5	8	29. *Ostruppia*	1	1	2
11. *Cymbella*	40	3	43	30. *Pinnularia*	10	3	13
12. *Denticula*	1	1	2	31. *Rhizosolenia*	1	–	1
13. *Diatoma*	2	6	8	32. *Rhoicosphenia*	1	–	1
14. *Diploneis*	7	3	10	33. *Rhopalodia*	1	–	1
15. *Epithemia*	6	3	9	34. *Stauroneis*	4	2	6
16. *Eunotia*	3	1	4	35. *Stephanodiscus*	2	1	3
17. *Fragilaria*	9	11	20	36. *Surirella*	5	4	9
18. *Frustulia*	1	–	1	37. *Synedra*	9	7	16
19. *Gomphonema*	13	8	21	38. *Tabellaria*	2	–	2
A reporter	141	70	211	Total	290	118	408

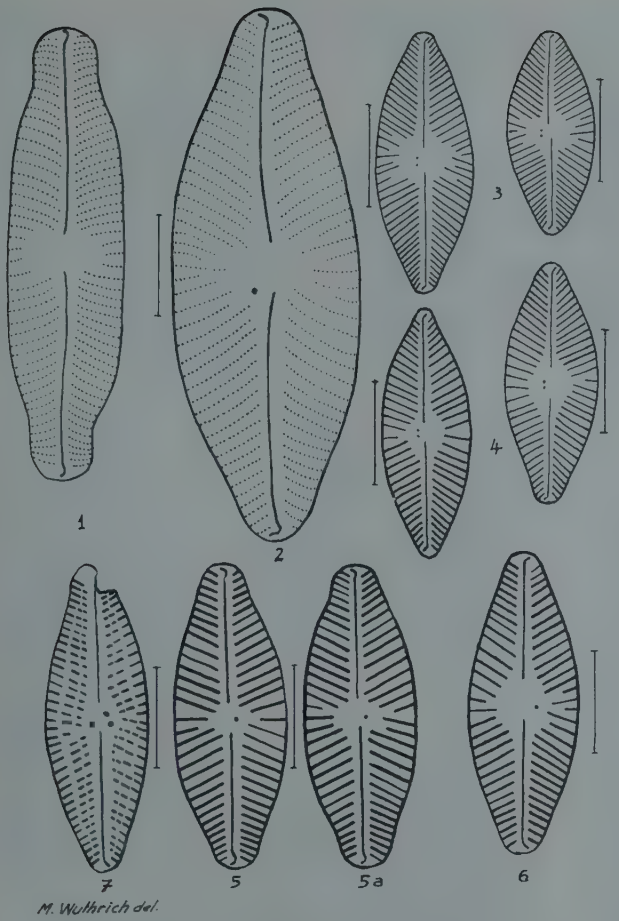
Il n'est peut-être pas sans intérêt de relever que les diatomées suivantes n'ont été trouvées que dans les sédiments de la Motte : *Anomoeoneis exilis* v. *lanceolata* A. Mayer, *A. serians* v. *brachysira* (Bréb.) Hustedt, *A. styriaca* (Grun.) Hustedt, *Eunotia praerupta* Ehrenberg, *Navicula hasta* Pantocseck, *N. Krasskei* Hustedt, *N. subhamulata* Grunow, *Neidium Kozlowi* Mereschkowsky, *Navicula cari* Ehrenberg, *N. abiskoensis* Hustedt, *Pinnularia molaris* Grunow.

Il est possible que l'une ou l'autre de ces formes existent encore dans notre lac et elles ont pu échapper à nos observations.

LÉGENDES DE LA PLANCHE I

Photo 1 et 2. *Cyclotella styriaca* Hustedt.
3. *Cyclotella Meneghiniana* Kützing.
4. *Cyclotella distinguenda* Hustedt.
5. *Cyclotella comta* (Ehr.) Kützing.
6. *Cyclotella operculata* v. *unipunctata* Hustedt.
7. *Melosira islandica* ssp. *helvetica* O. Muller.
8. *Fragilaria leptostauron* (Ehr.) Hustedt.


1
3
2
5
4
8
7
6



Diatomées du lac de Neuchâtel

Fig. 1. *Navicula abiskoensis* Hustedt.
2. *Navicula gastrum* v. *signata* Hustedt.
3. *Navicula Clementis* Grunow.
4. *Navicula clementioides* Hustedt.
5. *Navicula anglica* v. *signata* Hustedt
5a. *Navicula anglica* v. *signata* Hustedt
} deux faces d'un même frustule.
6. *Navicula gastriformis* Hustedt.
7. *Navicula* non déterminée.

Les traits verticaux à côté des dessins représentent 10 μ ($\times$ 1500).

Signalons que *Navicula diluviana* Krasske, abondante dans la partie inférieure de la carotte forée sur la Motte, n'est que rarement rencontrée dans nos récoltes ; on pourrait voir là une relique glaciaire (pl. II, fig. 12).

Les formes suivantes n'ont à ma connaissance pas été signalées en Suisse :

Cyclotella styriaca Hustedt n'a été trouvée que dans le Grundlsee et l'Altausseer See dans le Steiermark, et dans le Borkesee, lac balkanique. Elle abonde dans les sédiments de la Motte ; nous la trouvons dans nos récoltes littorales et de fond, dans les préparations faites avec les échantillons recueillis par MAULER dans l'ancien port de Neuchâtel en 1878 : par contre nous ne l'avons pas trouvée dans le plancton, mais il faut relever ici que nous n'avons tenu compte que des pêches effectuées de 0 à 30 m. Il est possible qu'elle vive à une plus grande profondeur ; HUSTEDT signale en effet que cette espèce planctonique fréquente l'hypolimnion (pl. I, fig. 1-2).

Navicula abiskoensis Hustedt, trouvée dans la partie supérieure des sédiments de la Motte, est une forme voisine de *N. dicephala* (Ehr.) W. Smith. Nos exemplaires mesurent de 40 à 46 μ de longueur, 10 à 12 μ de largeur. Les stries sont arquées, au nombre de 8 à 10 en 10 μ dans la partie médiane, de 13 à 14 dans la partie apicale ; ces stries sont formées de points ou pores au nombre de 22-23 en 10 μ. Le raphé est légèrement onduleux. Nous avons trouvé quelques exemplaires ayant le côté droit de la face valvaire avec 8-9 stries en 10 μ, le côté gauche avec 11-12 stries en 10 μ. Les exemplaires trouvés par HUSTEDT à Abisko en Laponie suédoise et dans les sédiments diluviaux de Gaj, ont des stries un peu plus serrées : 10-12 en 10 μ dans la partie médiane, 16 dans la partie apicale (fig. 1).

Navicula limatoides Hustedt a été trouvée par cet auteur dans le Carwitzer See, Mecklenburg. Sans être abondante chez nous, elle n'est cependant pas rare dans nos récoltes littorales, de fond et même de plancton (pl. II, fig. 9).

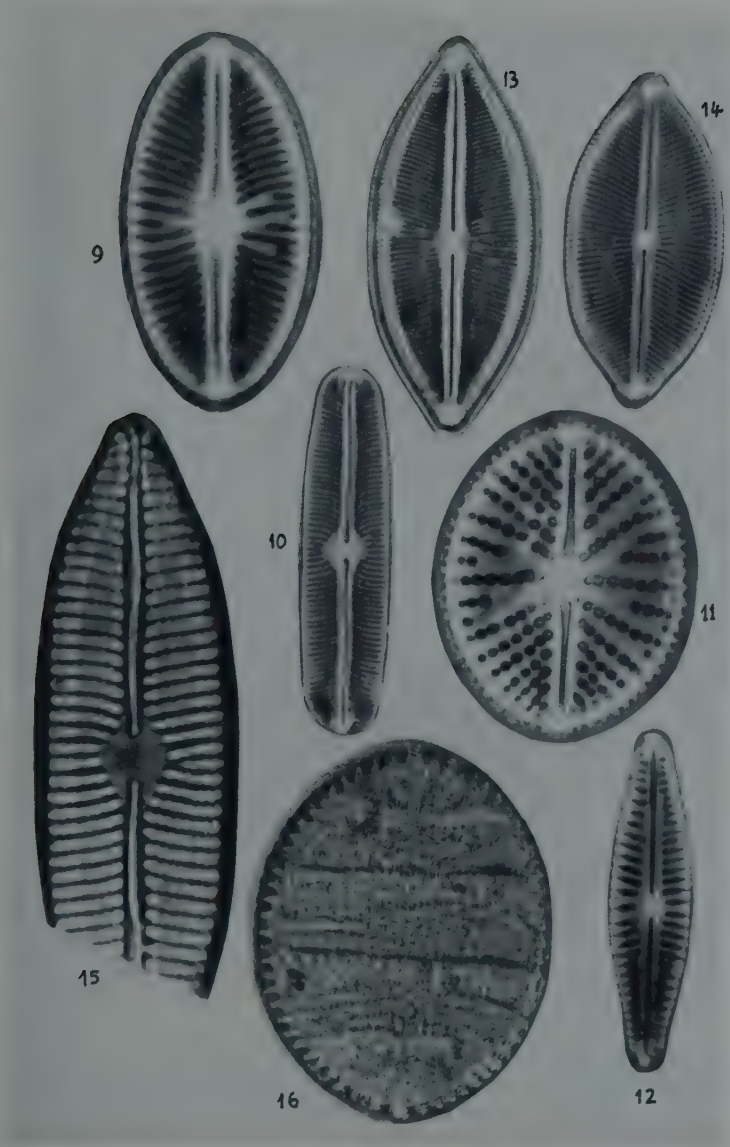
Navicula Clementis Grunow figure dans une de nos récoltes de plancton ; elle provenait probablement de la Motte après des vents (fig. 3).

Navicula clementioides Hustedt figure dans nos récoltes littorales (fig. 4).

Navicula gastriformis Hustedt a été décelée également dans les pêches littorales (fig. 6).

LÉGENDES DE LA PLANCHE II

Photo 9. *Navicula limatoides* Hustedt.
10. *Navicula bacilliformis* Grunow.
11. *Navicula scutelloides* W. Smith.
12. *Navicula diluviana* Krasske.
13. 14. *Neidium opulentum* Hustedt.
15. *Mastogloia Grevillei* W. Smith.
16. *Cymatopleura Brunii* Petit.


9
13
14
10
11
15
16
12

Navicula anglica v. *signata* Hustedt a été trouvée dans les récoltes littorales et dans les récoltes de fond (fig. 5 et 5*a*).

Navicula gastrum v. *signata* Hustedt se trouve dans les récoltes Mauler de 1878 dans l'ancien port de Neuchâtel (fig. 2).

Nous donnons également un dessin d'une *Navicula* ayant les apparences de *N. tuscula* fo. *obtusa*, mais dont l'aire centrale diffère et montre 3 pores. Il s'agit peut-être d'une anomalie (fig. 7).

Neidium opulentum Hustedt se trouve en plusieurs exemplaires dans nos récoltes littorales ; elle a été vue une fois dans le plancton, provenant probablement de la Motte ou du rivage après des vents. La forme est variable ; nous en donnons deux photographies (pl. II, fig. 13-14).

Enfin, nombreuses sont nos préparations renfermant des diatomées fossiles d'origine marine : *Coscinodiscus*, *Eudyctia*, *Actinoptychus*, quelques-unes entières, le plus souvent en fragments. Ces fossiles proviennent sans doute des terrains tertiaires ou secondaires entourant notre lac ou traversés par l'Areuse au Val-de-Travers.

Nous n'avons pas le sentiment d'avoir épuisé la liste des diatomées du lac de Neuchâtel ; la phragmitaie et la scirpaie n'ont pas été explorées ; nos récoltes littorales n'ont été effectuées qu'en un seul endroit déterminé. Il est probable que d'autres formes seraient décelées en explorant les mousses, les cailloux, les différentes plantes aquatiques, mais ces investigations n'ont jusqu'ici pu être entreprises faute de temps. La présente étude est cependant basée sur un matériel assez important pour qu'on ait une bonne image des diatomées qui vivent ou ont vécu dans le lac de Neuchâtel. Le tableau II résume nos recherches et donne la répartition des diatomées dans les différentes zones explorées.

M. le Dr Edw. Messikommer, à Seegräben (ZH), a eu l'amabilité d'examiner quelques-unes de mes préparations et de vérifier certaines déterminations. Je lui exprime ici toute ma gratitude et le remercie d'avoir bien voulu me consacrer un temps précieux.

Par souci d'exactitude nous avons en outre adressé dessins et photographies de *Navicula abiskoensis*, *N. limatoides*, *Neidium opulentum* et *Cyclotella styriaca*, espèces jamais signalées en Suisse, à M. le Dr Friedrich Hustedt, à Bremen. Celui-ci a confirmé notre diagnose et nous le remercions très vivement de sa complaisance.

Les photographies ont été prises avec un appareil LEICA monté sur microscope WILD. Comme nous avons dû utiliser différentes combinaisons d'oculaires et d'objectifs suivant la grandeur, l'épaisseur, le relief des diatomées, nous ne donnons pas ici les rapports d'agrandissements, mais nous nous référons aux données de la littérature concernant les dimensions des diatomées photographiées.

Tableau I. Diatomées trouvées dans le plancton en 1959

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Jours	28	28	10 23	6 15 24 28	12 19	2 16	6 14 21 28	3 11 21 25
Achnanthes								
Clevei Grunow	.	.	. .	+ . . .	. +	. .	. . . .	. . . .
— v. *rostrata* Hustedt	.	.	+ .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
dispar Cleve	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
flexella (Kütz) Brun	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
lanceolata Brébisson	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
— v. *rostrata* Hustedt	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
minutissima Kützing	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
Amphora								
ovalis Kützing	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
— v. *pediculus* Kützing	.	.	. .	+ . . .	. .	. +	+ + + +	. . . +
Anomoeoneis								
exilis (Kütz.) Cleve	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
Asterionella								
formosa Hassal	.	.	+ +	+ + + +	+ +	+ +	. . + .	. . . .
Caloneis								
bacillum (Grun.) Mereschkowsky	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . + .	. . . .
Schumanniana v. *lancettula* Hustedt	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
silicula v. *truncatula* Grunow	.	.	. .	. . — .	. .	. .	. . . .	. . . .
Cocconeis								
placentula v. *lineata* (Ehr.) Cleve.	+	.	. .	. . . .	. +	. .	. . . .	. . . .
Cyclotella								
comensis Grunow	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . +	. . . .
comta (Ehr.) Kützing	.	.	. .	. . + +	+ +	+ .	. . . .	. . . +
distinguenda Hustedt	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
Kützingiana Thwaites	.	+	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
— v. *planetophora* Fricke	+	.	. .	. . . .	. .	. .	. . + .	. . . .
— v. *radiosa* Fricke	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . + .
glomerata Bachmann	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . +	. . + .
Meneghiniana Kützing	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . + .
melosiroides (Kirchn.) Lemm.	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. + + .
operculata Pantocsek	.	.	. +	. . . .	. .	. .	. . + .	. + + +
— v. *unipunctata* Hustedt	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . +	. + . .
quadrijuncta (Schröter)	.	.	. .	. . . .	. .	. +	. . . .	. + . .
pseudostelligera Hustedt	.	.	. .	. . . .	. .	. .	+ + . .	. + . .
stelligera Cle. et Grun.	.	.	. .	. . . .	. .	. +	. . . .	. . . .
Cymatopleura								
solea (Bréb.) W. Smith	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
— v. *apiculata* (W. Sm.) Ralfs	+	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .

Mois Jours	I 28	II 28	III 10 23	IV 6 15 24 28	V 12 19	VI 2 16	VII 6 14 21 28	VIII 3 11 21 25
Cymbella								
affinis Kützing	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
Ehrenbergii Kützing	-	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
hybrida Grunow	+	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
leptoceros (Ehr.?) Grunow	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
naviculiformis Auerswald	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
prostrata (Berk.) Cleve	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
turgida (Gregory) Cleve	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
ventricosa Kützing	-	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
Diatoma								
elongatum Agardh	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
vulgare Bory	-	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
v. *Ehrenbergii* (Kütz.) Grunow	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
Diploneis								
elliptica (Kütz.) Cleve	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
— v. *ladogensis* Cleve	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
puella (Schum.) Cleve	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
Fragilaria								
crotonensis Kitton	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
intermedia Grunow	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
Gomphonema								
intricatum Kützing	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
olivaceum (Lyngb.) Kützing	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
parvulum Kützing	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
Gyrosigma								
attenuatum (Kütz) Rabenhorst	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
Melosira								
ambigua (Grun.) O. Muller	.	.	. .	. . . -	. .	-	- -	. . . .
granulata v. *angustissima* O. Muller	.	.	. .	. . . -	. .	. -	. . . .	. . . .
italica (Ehr.) Kützing	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
islandica ssp. *helvetica* Muller	-	-	- -	- - - -	- -	-	. .	- . . .
Meridion								
circulare Agardh	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
Navicula								
accomoda Hustedt	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
anglica Ralfs	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
bacillum Ehrenberg	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
cocconeiformis Gregory	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
cryptocephala Kützing	.	.	. .	. . . .	. .	. -	. . . .	. . . .
cincta (Ehr.) Kützing	.	.	. .	. . . .	. .	. -	. . . .	. . . .
— v. *Heufleri* Grunow	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .

Mois / Jours	I 28	II 28	III 10 23	IV 6 15 24 28	V 12 19	VI 2 16	VII 6 14 21 28	VIII 3 11 21 25
Navicula (suite)								
Clementis Grunow	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . +
dicephala (Ehr.) W. Smith	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . +
diluviana Krasske	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. + . .	. . . .
exigua (Greg.) O. Muller	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . +
gastrum Ehrenberg	.	.	. .	. . . .	. +	. .	. . . .	. + . .
gracilis Ehrenberg	.	.	. .	. . . .	. .	+ +	. . . +	. + + .
helensis Schulz	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . + +	. + . .
limatoides Hustedt	.	+	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. + . .
menisculus Schumann	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . +	. + + +
meniscus Schumann	.	.	. .	+ + . .	. .	. .	. . . .	. . . .
placentula (Ehr.) Grunow	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	+ . . .
pupula Kützing	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. + . .
— v. *elliptica* Hustedt	.	.	. .	. + + .	. .	. .	. . . .	. . . .
— v. *rectangularis* (Greg.) Grun.	.	.	. .	+ . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
radiosa Kützing	+	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. + . .
— v. *tenella* (Bréb.) Grunow	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . + .
Reinhardtii Grunow	+	+	+ .	+ . . .	. .	. .	. . + .	. + . .
scutelloides W. Smith	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . +	. . . .
tuscula (Ehr.) Grunow	.	.	. .	+ + . .	. .	. .	. + . +	+ . + .
— fo. *minor* Hustedt	+	.	. .	+ . . .	. .	. .	. . + .	. . . .
viridula Kützing	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. + . .
Neidium								
dubium (Ehr.) Cleve	.	.	. .	+ . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
opulentum Hustedt	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . + .	. . . .
Nitzschia								
angustata (W. Sm.) Cleve	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. + . .	. . + .
— v. *acuta* Grunow	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. + . .
gracilis Hantzsch	.	.	. .	+ . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
hungarica Grunow	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. + . .	. . . .
dissipata (Kütz.) Grunow	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. + . +	. . + .
palea (Kütz.) W. Smith	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . +	. . . .
paleacea Grunow	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. + . .	. . . .
recta Hantzsch	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. + . .	. . . .
Östruppia								
Zachariasi (Reich.) Hustedt	+	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
— v. *undulata* Hustedt	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
Rhizosolenia								
longiseta Zacharias	.	.	. .	. . . .	. .	. .	+ + + .	+ . . .
Stauroneis								
Smithii v. *incisa* Pant.	.	.	. .	. . . .	. .	. .	+ . . .	. . . .

Mois Jours	I 28	II 28	III 10 23	IV 6 15 24 28	V 12 19	VI 2 16	VII 6 14 21 28	VIII 3 11 21 25
Stephanodiscus								
astraea (Ehr.) Grunow	+	+	+ +	+ + + +	+ +	+ +	+ + + +	. + + +
— v. *minutula* (Kütz.) Grunow	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. + . .
Hantzschii Grunow	+	+	+ +	+ + + +	+ +	+ +	+ . . +	. + .
Synedra								
acus Kützing	.	+	+ .	+ + + +	+ +	+ +	+ + + +	+ + + +
— v. *angustissima* Grunow	.	+	+ .	+ + + +	+ +	+ +	+ + + +	+ + + -
rumpens Kützing	.	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. + . .
ulna (Nitzsch) Ehrenberg	+	+	+ +	+ . + +	. .	. .	. . . .	. + + .
Utermöhli Hustedt	.	+	+ +	. . + .	+ .	. .	+ . . .	. . . .
tenera W. Smith	.	.	. .	. . . .	. .	+ +	+ + . .	. . . .
Vaucheriae Kützing	.	.	. .	+ + . .	. .	. .	. . . .	. . . .
Surirella								
biseriata Brébisson	+	.	. .	. . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
ovata Kützing	.	.	. .	+ . . .	. .	. .	. . . .	. . . .
Tabellaria								
fenestrata (Lyngb.) Kützing	+	+	+ +	+ + + +	+ +	+ +	+ + + +	+ + + +

Tableau II. Répartition des diatomées dans les zones explorées

1 Plancton 2 Littoral 3 Fond 4 Drague Buhler, la Motte
5 Forage de la Motte *a)* de 0,05 à 2,10 m de profondeur
b) de 2,30 à 3,50 m de profondeur

	1	2	3	4	5 *a)*	5 *b)*
Achnanthes						
affinis Grunow	.	+	+	+	+	.
Clevei Grunow	+	+	+	+	.	.
— v. *rostrata* Hustedt	+	+	+	.	—	.
conspicua A. Mayer	+	+	+	+	.	.
— v. *brevistriata* Hustedt	.	+	+	.	.	.
delicatula Kützing	.	+	+	.		.
dispar Cleve	+	.	+	.	.	.
exigua Grunow	.	+	+	.	.	.
— v. *heterovalvata* Krasske	+	+	—	.	.	.
exiguiformis Hustedt	+	—	—	.	.	.
exilis Kützing	.	+	+	.	—	.
flexella (Kütz.) Brun	+	+	+	+	+	+
— v. *alpestris* Brun	.	+	+	+	.	+
hungarica Grunow	.	+	.	.	.	.
lacunarum Hustedt	.	+	.	.	.	.
lanceolata Brébisson	.	+	+	+	—	—
— fo. *ventricosa*	.	.	+	.	.	.
— v. *capitata* O. Muller	.	+	+	.	.	.
— v. *rostrata* Hustedt	+	+	—	.	—	.
— v. *elliptica* Cleve	+	+	+	.	+	.
lapidosa Krasske	.	.	+	.	+	.
lapponica Hustedt	.	.	+	+	+	.
linearis W. Smith	.	+	+	.	—	.
— v. *pusilla* Grunow	.	+	+	.		.
microcephala Kützing	.	+	+	+	.	.
minutissima Kützing	+	—	+	—	—	.
— v. *cryptocephala* Kützing	.	+	+	.	.	.
trinodis Arnott	.	.	+	.	—	.
Amphipleura						
pellucida Kützing	.	+	+	.	.	.
Amphora						
ovalis Kützing	.	+	+	+	+	.
— v. *lybica* (Ehr.) Cleve	.	.	+	+	.	.
— v. *pediculus* Kützing	+	+	+	+	+	+
perpusilla Grunow	.	.	+	.	+	.
veneta Kützing	.	.	+	.	.	.
Anomoeoneis						
exilis (Kutz.) Cleve	.	+	+	.	+	.
— v. *lanceolata* A. Mayer	.	.	.	.	.	.

	1	2	3	4	5 a)	5 b)
Anomoeoneis (suite)						
serians (Bréb.) Cleve	.	+	.	.	.	.
— v. *brachysira* (Bréb.) Hustedt	.	.	.	.	+	.
sphaerophora (Kütz.) Pfitzer	+	+	+	.	.	.
styriaca (Grun.) Hustedt	.	.	.	.	+	.
Asterionella						
formosa Hassal	+	+	+	+	.	.
Caloneis						
alpestris Grunow-Cleve	.	+	+	.	+	+
— v. *inflata* Pantocsek	.	.	.	.	+	+
amphisbaena (Bory) Cleve	.	+	+	.	.	.
bacillum (Grun.) Mereschkowsky	+	+	+	+	+	+
— v. *lancettula* (Schulz) Hustedt	.	+	+	.	+	+
latiuscula (Kutz.) Cleve	.	+	+	.	+	.
— v. *subholstei* Hustedt	.	.	+	.	.	.
obtusa (W. Smith) Cleve	.	.	+	.	+	+
Schumanniana (Grun.) Cleve	.	+	+	+	+	+
— v. *biconstricta* Grunow	.	.	+	.	+	+
silicula (Ehr.) Cleve	.	+	+	+	+	+
— v. *truncatula* Grunow	.	+	+	+	+	+
Campylodiscus						
noricus Ehrenberg	.	+	+	.	+	+
— v. *hibernica* (Ehr.) Grunow	.	+	+	.	.	.
Cocconeis						
diminuta Pantocsek	.	+	+	.	+	.
disculus Schumann	.	+	+	.	+	+
Hustedtii Krasske	.	+	+	.	.	.
pediculus Ehrenberg	.	+	+	.	.	.
placentula Ehrenberg	.	+	+	.	+	.
— v. *euglypta* (Ehr.) Cleve	.	+	+	+	+	+
— v. *klinoraphis* Geitler	.	+	+	.	+	.
— v. *lineata* (Ehr.) Cleve	+	+	+	.	+	+
thumensis A. Mayer	.	+	+	.	+	.
Cyclotella						
bodanica Eulenstein	.	.	+	.	+	.
— v. *lemanensis* O. Muller	.	.	+	.	.	.
comensis Grunow	+	+	+	+	+	.
comta (Ehr.) Kützing	+	+	+	+	+	+
— v. *glabriuscula* Grunow	+	+	+	+	.	.
— v. *paucipunctata* Grunow	+	+	+	.	.	.
distinguenda Hustedt	+	+	+	+	+	+
glomerata Bachmann	+	+	+	.	.	.
Kützingiana Thwaites	+	+	+	.	+	+
— v. *planetophora* Fricke	.	.	+	.	.	.

	1	2	3	4	5 a)	5 b)
Cyclotella (suite)						
Kützingiana v. *radiosa* Fricke	.	+	+	.	.	.
melosiroides (Kirchner) Lemmermann	+	.	+	.	.	.
Meneghiniana Kützing	.	+	+	.	.	.
ocellata Pantocsek	+	+	+	+	+	.
operculata (Ag.) Kützing	+	+	+	.	.	.
— v. *unipunctata* Hustedt	+	+	+	.	.	.
quadrijuncta (Schröter)	+	.	+	.	.	.
pseudostelligera Hustedt	+	.	+	.	.	.
stelligera Cleve et Grunow	+	.	+	.	.	.
stelligeroides Hustedt	.	+	+	.	.	.
styriaca Hustedt	.	+	+	+	+	+
Cymatopleura						
Brunii Petit	.	+	+	+	+	.
elliptica (Bréb.) W. Smith	+	+	+	+	+	+
— v. *constricta* Grunow	.	+	+	.	+	.
— v. *hibernica* (W. Sm.) Hustedt	.	.	+	.	.	.
solea (Bréb.) W. Smith	+	+	+	.	+	.
— v. *apiculata* (W. Sm.) Ralfs	+	+	+	.	+	.
— v. *gracilis* Grunow	.	+	+	.	.	.
— v. *regula* (Ehr.) Grunow	.	+	+	.	.	.
Cymbella						
affinis Kützing	+	+	+	.	+	+
amphicephala Naegeli	.	+	+	+	+	.
amphyoxis (Kütz. ?) Grunow	.	.	.	.	+	.
angustata (W. Sm.) Cleve	.	.	+	.	+	+
aspera (Ehr.) Cleve	.	+	+	.	.	.
austriaca Grunow	.	.	+	.	+	+
Brehmii Hustedt	.	+	+	.	+	.
Cesatii (Rabh.) Grunow	.	.	+	.	+	.
cuspidata Kützing	.	+	+	.	.	.
cymbiformis (Ag. ? Kütz.) Van Heurck	+	+	+	+	+	+
cistula (Hemprich) Grunow	.	+	+	+	+	.
— v. *maculata* (Kütz.) Van Heurck	.	.	+	.	.	.
delicatula Kützing	.	+	+	+	+	+
Ehrenbergii Kützing	+	+	+	+	+	+
hebridica (Greg.) Grunow	+	+	+	.	.	.
helvetica Kützing	.	+	+	.	+	+
— v. *balatonis* (Grun.) Cleve	.	+	+	.	.	.
Hustedtii Krasske	.	+	+	.	.	+
hybrida Grunow	.	.	+	.	+	.
incerta Grunow	.	.	+	.	+	+
lacustris (Agardh) Cleve	.	+	.	+	+	+
laevis Naegeli	.	.	+	+	+	+
lanceolata (Ehr.) Van Heurck	.	+	+	.	.	.
lata Grunow	.	+	+	.	.	.

	1	2	3	4	5 a)	5 b)
Cymbella (suite)						
leptoceros (Ehr. ?) Grunow	.	+	+	.	+	+
microcephala Grunow	.	+	+	.	+	.
naviculiformis Auerswald	+	+	+	.	+	.
norvegica Grunow	.	.	+	.	.	+
obtusiuscula (Kütz.) Grunow	.	+	.	.	.	.
obtusa Gregory	.	+	+	+	+	+
parva (W. Smith) Cleve	.	+	+	.	.	.
perpusilla A. Cleve	.	+	.	.	.	.
prostrata (Berkeley) Cleve	+	+	+	+	+	.
Reinhardtii Grunow	.	.	+	.	+	+
similis Krasske	.	.	.	+	+	.
sinuata Gregory	.	.	+	.	+	+
— fo. *ovata* Hustedt	.	.	+	.	.	.
thumensis A. Mayer	.	+	+	.	+	+
tumida (Bréb.) Van Heurck	.	+	.	.	.	.
tumidula Grunow	.	.	+	.	+	+
turgida (Gregory) Cleve	+	+	+	.	+	.
turgidula Grunow	.	.	+	.	.	.
ventricosa Kützing	+	+	+	.	+	+
Denticula						
tenuis Kützing	.	+	+	.	+	.
— v. *crassula* (Naeg.) Hustedt	.	+	+	+	+	.
Diatoma						
elongatum Agardh	+	+	+	.	.	.
— v. *tenuis* (Agardh) Kützing	.	+	+	.	.	.
vulgare Bory	+	+	+	.	.	.
— v. *brevis* Grunow	.	+	+	.	.	.
— v. *Ehrenbergii* (Kütz.) Grunow	+	+	+	.	.	.
— v. *linearis* Grunow	.	+	.	.	.	.
— v. *ovalis* (Fricke) Hustedt	.	+	.	.	.	.
— v. *producta* Grunow	.	+	.	.	.	.
Diploneis						
elliptica (Kütz.) Cleve	+	.	+	+	+	+
— v. *ladogensis* Cleve	+	+	+	.	+	+
domblittensis (Grun.) Cleve	.	.	+	.	.	.
— v. *subconstricta* A. Cleve	.	.	+	+	+	+
marginestriata Hustedt	.	.	+	.	.	.
Mauleri (Brun) Cleve	+	+	+	+	+	+
oculata (Bréb.) Cleve	.	.	+	.	+	.
puella (Schum.) Cleve	+	.	+	.	+	+
ovalis (Hilse) Cleve	.	+	+	+	.	+
— v. *oblongella* (Naeg.) Cleve	.	+	+	+	.	+
Epithemia						
argus Kützing	.	.	+	.	.	+
— v. *alpestris* Grunow	.	.	+	.	+	.

	1	2	3	4	5 a)	5 b)
Epithemia (suite)						
intermedia Fricke	+	+	+	.	.	.
Mulleri Fricke	.	+	+	+	+	+
sorex Kützing	.	+	.	.	+	+
— v. *gracilis* Hustedt	.	.	+	.	.	.
turgida (Ehr.) Kützing	.	.	+	.	+	.
zebra v. *saxonica* (Kütz.) Grunow	.	.	+	.	.	.
— v. *porcellus* (Kütz.) Grunow	.	+	+	.	+	.
Eunotia						
arcus Ehrenberg	.	+	+	+	+	+
— v. *fallax* Hustedt	.	.	.	.	+	+
pectinalis v. *major* (Kütz.) Rabenhorst	.	+	.	.	.	.
praerupta Ehrenberg	.	.	.	.	+	.
Fragilaria						
brevistriata Grunow	.	+	+	.	+	+
— v. *inflata* (Pant.) Hustedt	.	.	+	.	+	+
capucina Desmazières	.	+	+	.	.	+
— v. *lanceolata* Grunow	.	+	+	.	.	.
— v. *mesolepta* (Rabh.) Grunow	.	+	+	.	.	.
construens (Ehr.) Grunow	.	+	+	+	+	+
— v. *binodis* (Ehr.) Grunow	.	+	+	.	+	.
— v. *triundulata* Reichelt	.	.	.	.	+	.
— v. *venter* (Ehr.) Grunow	.	+	+	+	+	.
crotonensis Kitton	+	+	+	+	.	+
intermedia Grunow	+	+	+	+	+	+
lapponica Grunow	.	+	+	.	+	+
leptostauron (Ehr.) Hustedt	.	+	+	+	+	+
— v. *rhomboides* Grunow	.	+	.	.	.	.
— v. *dubia* Grunow	.	+	+	.	+	+
pinnata Ehrenberg	.	+	+	+	+	+
— v. *lancettula* (Schum.) Hustedt	.	+	+	.	+	+
virescens Ralfs	.	+	.	.	.	.
— v. *mesolepta* Rabenhorst	.	+	.	.	.	.
— v. *elliptica* Hustedt	.	+	.	.	.	.
Frustulia						
vulgaris Thwaites	.	.	+	.	.	.
Gomphonema						
acuminatum Ehrenberg	.	+	.	.	+	.
angustatum (Kütz.) Rabenhorst	.	+	+	.	.	.
— v. *linearis* Hustedt	.	+	+	.	.	.
constrictum Ehrenberg	.	+	+	.	.	.
— v. *capitata* (Ehr.) Cleve	.	+	+	.	.	.
gracile Ehrenberg	.	+	+	+	+	.
helveticum Brun	.	+	.	.	+	.

	1	2	3	4	5 a)	5 b)
Gomphonema (suite)						
intricatum Kützing	–	.	.	–	.	.
— v. *pumila* Grunow	.			–	.	–
lanceolatum Ehrenberg	.	.	.	.		.
longiceps Ehrenberg	.	.	.	–		.
— v. *subclavata* Grunow	.	.		–	.	.
— fo. *gracilis* Hustedt	.	.	–	–	.	.
olivaceoides Hustedt	.	–	–	.	.	.
olivaceum (Lyngbye) Kützing	–		–	.	.	.
— v. *calcarea* Cleve	.	–	–	.	.	.
— v. *minutissima* Hustedt	.		–	.	.	.
parvulum Kützing	.	.		.	.	.
— v. *micropus* Kützing	.	.	–	.	.	.
tergestinum (Grun.) Fricke	.	.	–	.	.	.
tenellum Kützing	.	.	–	.	.	.
Gyrosigma						
acuminatum (Kütz.) Rabenhorst		–	–	.	.	.
attenuatum (Kütz.) Rabenhorst	–	–	–	–		
Kützingii (Grun.) Cleve	.	.	–	.	.	.
Spencerii (W. Smith) Cleve	.	–	–	.	.	.
— v. *nodifera* Grunow	.			.	.	.
Hantzschia						
amphioxys (Ehr.) Grunow	.	–	–	.	.	.
Mastogloia						
elliptica v. *dansei* (Thw.) Grunow	.	.	.	.		–
Grevillei W. Smith	.	.	–	.		–
Smithii Thwaites	.		–	.	.	–
— v. *lacustris* Grunow	.	–	–	–	.	–
Melosira						
ambigua (Grun.) O. Muller	–	–	–		.	.
granulata (Ehr.) Ralfs	–		–		r	r
— v. *angustissima* O. Muller	–		–	–	.	.
italica (Ehr.) Kützing	–	–	–	.	.	.
islandica ssp. *helvetica* O. Muller	–		–	–	r	r
varians Agardh	.	.	–	.	.	.
Meridion						
circulare Agardh	.	–	–	.	.	.
— v. *constricta* (Ralfs) Van Heurck	.	–	–	.	.	.
Navicula						
abiskoensis Hustedt	.	.	.	–	.	.
accomoda Hustedt	r	.	.	.	.	.
amphibola Cleve	.	–	–	.	.	.
anglica Ralfs	–	–	–	–	.	.
— v. *signata* Hustedt	.	–	–	.	.	.

	1	2	3	4	5 a)	5 b)
Navicula (suite)						
atomus (Naeg.) Cleve	.	+	+	.	.	.
bacilliformis Grunow	.	+	+	+	+	+
bacillum Ehrenberg	+	+	+	+	+	+
cari Ehrenberg	.	.	.	.	+r	.
cincta (Ehr.) Kützing	+	+	+	.	+	.
— v. *Heufleri* Grunow	+	+	+	.	.	.
citrus Krasske	.	+r	.	.	.	.
Clementis Grunow	+	+	.	.	.	.
clementioides Hustedt	.	+	.	.	.	.
cocconeiformis Gregory	+	+	+	.	.	.
contenta Grunow	.	.	+	.	+	.
costulata Grunow	.	+	.	.	.	.
cryptocephala Kützing	+	+	+	+	+	+
— v. *intermedia* Grunow	+	+	+	+	.	+
— v. *veneta* (Kütz.) Grunow	.	+	+	+	.	.
cuspidata Kützing	.	+	+	.	.	.
dicephala (Ehr.) W. Smith	+	+	+	+	.	.
diluviana Krasske	+	.	+	.	+	+
exigua (Greg.) O. Muller	+	+	+	+	.	.
fluens Hustedt	.	.	+r	.	.	.
fossalis Krasske	.	+r	.	.	.	.
gastrum Ehrenberg	+	+	+	.	+	.
— v. *signata* Hustedt	.	+r	.	.	.	.
gastriformis Hustedt	.	+	.	.	.	.
gracilis Ehrenberg	+	+	+	.	+	.
graciloides A. Mayer	.	+	+	.	.	.
gregaria Donkin	.	.	+r	.	.	.
hasta Pantocsek	.	.	.	.	+r	.
helensis Schulz	+	+	+	.	.	.
helvetica Brun	.	+	.	.	.	.
hungarica v. *capitata* Ehrenberg	.	.	+	.	+r	.
lacustris Gregory	.	+	+	.	.	.
— v. *apiculata* Östrupp	.	+	+	.	+	.
lanceolata (Ag.) Kützing	.	+	+	+	.	.
laterostrata Hustedt	.	+	.	.	.	.
limatoides Hustedt	+	+	+	+	.	.
menisculus Schumann	+	+	+	+	.	.
meniscus Schumann	.	+	+	.	.	.
minima Grunow	.	+	+	.	.	.
minuscula Grunow	.	+	+	.	+	.
muralis Grunow	.	+	+	.	.	.
oblonga Kützing	.	+	+	+	+	.
oppugnata Hustedt	.	+	+	.	.	.
placenta Ehrenberg	.	.	+	.	.	.
placentula (Ehr.) Grunow	+	+	+	+	+	+
— fo. *jenisseyensis* (Grun.) Meister	.	+	.	.	.	.

	1	2	3	4	5 a)	5 b)
Navicula (suite)						
placentula fo. *lanceolata* Grunow	.	.	+	.	.	+
— fo. *latiuscula* (Grun.) Meister	.	.	.	.	.	+
— fo. *rostrata* A. Mayer	.	+	+	.	+	.
protracta Grunow	.	+	.	.	.	.
pseudoscutiformis Hustedt	.	+	+	.	.	.
pupula Kützing	+	+	+	+	+	+
— v. *aquaductae* (Krasske) Hustedt	.	+	.	.	+	.
— v. *capitata* Hustedt	.	+	.	.	+	+
— v. *elliptica* Hustedt	+	+	+	.	.	.
— v. *rectangularis* (Greg.) Grunow	+	+	+	.	+	.
— v. *rostrata* Hustedt	.	+	.	.	.	.
pygmaea Kützing	.	+	+	.	.	.
radiosa Kützing	+	+	+	+	+	+
— v. *tenella* (Bréb.) Grunow	.	.	+	.	.	.
Reinhardtii Grunow	.	+	+	+	+	.
rhynchocephala Kützing	.	+	+	.	.	.
Rotaeana (Rabh.) Grunow	.	+	+	.	.	.
rotunda Hustedt	+	+	+	+	+	+
Schönfeldtii Hustedt	+	+	+	+	.	.
scutelloides W. Smith	+	+	+	+	+	+
seminulum Grunow	.	+	.	.	+	.
similis Krasske	.	+	+	.	.	.
subhamulata Grunow	.	.	.	.	r	.
— v. *undulata* Hustedt	.	.	.	.	r	.
subrotunda Hustedt	.	+	.	.	.	.
tantula Hustedt	.	+	.	.	.	.
tuscula (Ehr.) Grunow	+	+	+	+	+	+
— fo. *minor* Hustedt	+	+	+	+	.	.
— fo. *obtusa* Hustedt	.	.	.	.	.	+
— fo. *rostrata* Hustedt	.	+	+	+	.	.
ventralis Krasske	.	.	+	.	+	.
verecunda Hustedt	.	+	+	.	.	.
viridula Kützing	.	+	+	.	.	.
vitabunda Hustedt	+	+	+	.	.	.
vulpina Kützing	.	+	+	+		+
Neidium						
affine (Ehr.) Cleve	.	.	.	.	+	+
— v. *amphirhynchus* (Ehr.) Cleve	.	.	.	.	+	+
binodis (Ehr.) Hustedt	.	+	+	.	.	.
bisulcatum (Lagerst.) Cleve	.	+	.	.	.	.
dilatatum (Ehr.) Cleve	.	+	.	.	+	+
distincte-punctatum Hustedt	.	.	r	.	.	.
dubium (Ehr.) Cleve	+	+	+	+	+	+
— fo. *constricta* Hustedt	.	+	+	.	+	.

	1	2	3	4	5 a)	5 b)
Neidium (suite)						
iridis (Ehr.) Cleve	.	+	+	+	-	+
— fo. *vernalis* Reichelt	.	+	+	+	-	-
— v. *amphigomphus* (Ehr.) Van Heurck	.	-	.	.	+	.
Kozlowi Mereschkowsky	.	.	.	.	.	+
productum (W. Sm.) Cleve	.	.	.	.	-	-
opulentum Hustedt	+	+	.	.	.	.
Nitzschia						
acuta Hantzsch	+	+	.	.	+	.
amphibia Grunow	.	+	.	.	-	.
angustata (W. Sm.) Cleve	.	+	+	.	.	.
— v. *acuta* Grunow	.	+	+	.	.	.
apiculata (Greg.) Grunow	.	+	+	.	.	.
communis Rabenhorst	.	.	+	.	+	.
denticula Grunow	+	+	+	+	+	+
— v. *Delognei* Grunow	.	+	+	.	.	.
dissipata (Kütz.) Grunow	+	+	+	.	.	.
fonticola Grunow	.	+	.	.	.	.
frustulum (Kütz.) Grunow	.	.	+	.	.	.
— v. *perpusilla* (Rabh.) Grunow	.	.	+	.	.	.
gracilis Hantzsch	+	.	.	.	.	.
hungarica Grunow	+	.	.	.	.	.
impressa Hustedt	.	-	+	.	.	.
linearis W. Smith	+	+	+	.	.	.
palea (Kütz.) W. Smith	+	+	+	.	.	.
paleacea Grunow	+	.	.	.	+	.
recta Hantzsch	+	+	+	+	+	.
romana Grunow	.	+	+	.	.	.
sigmoida (Ehr.) W. Smith	.	+	+	.	.	.
sublinearis Hustedt	.	+	.	.	.	.
subtilis Kützing	.	.	+	.	.	.
thermalis Kützing	.	+	+	.	.	.
Opephora						
Martyi Héribaud	.	+	+	+	-	+
Östruppia						
Zachariasi (Reichelt) Hustedt	+	.	+	.	.	.
— v. *undulata* Hustedt	+	.	+	.	.	.
Pinnularia						
gentilis (Donk.) Cleve	.	+	.	.	.	.
gibba Ehrenberg	.	+	+	+	-	+
— v. *linearis* Hustedt	.	.	+	.	-	+
dactylus Ehrenberg	.	.	+ r	.	.	.
borealis Ehrenberg	.	.	+ r	.	+ r	.
hemiptera (Kütz.) Cleve	.	.	+ r	.	.	.

	1	2	3	4	5 a)	5 b)
Pinnularia (suite)						
interrupta W. Smith	.	+	+	+	+	+
— v. *gibberula* Hustedt	.	.	.	+	.	.
major (Kütz.) Cleve	.	.	+	.	.	.
microstauron (Ehr.) Cleve	.	.	+	+	+	+
— v. *Brebissonii* (Kütz.) Hustedt	.	.	+	+	+	+
molaris Grunow	.	.	.	.	+	r .
viridis (Nitzsch) Ehrenberg	.	.	+	.	+	+
Rhizosolenia						
longiseta Zacharias	+	.	.	.	.	.
Rhoicosphenia						
curvata (Kütz.) Grunow	.	+	.	.	.	.
Rhopalodia						
parallela (Grun.) O. Muller	.	.	+	.	.	+
Stauroneis						
anceps Ehrenberg	.	+	+	.	.	.
parvula Grunow	.	.	.	.	+	.
phoenicenteron Ehrenberg	.	+	.	.	+	.
Smithii Grunow	.	+	+	.	.	.
— v. *incisa* Pantocsek	+	+	.	.	.	.
— v. *Borgei* (Manguin) Hustedt	.	+	.	+	.	.
Stephanodiscus						
astraea (Ehr.) Grunow	+	+	.	+	+	+
— v. *minutula* (Kütz.) Grunow	+	+	+	+	.	.
Hantzschii Grunow	.	+	+	+	.	.
Surirella						
angusta Kützing	.	+	+	.	.	+
biseriata Brébisson	+	.	+	+	.	.
— v. *rostrata* Schulz	.	+	.	.	.	.
birostrata Hustedt	.	+	.	.	+	.
linearis W. Smith	.	+	.	.	.	.
— v. *constricta* (Ehr.) Grunow	.	.	.	.	.	.
— v. *helvetica* (Brun) Meister	.	.	.	+	.	.
ovata Kützing	.	+	+	.	.	.
— v. *pinnata* W. Smith	.	.	+	.	.	.
Synedra						
acus Kützing	+	+	+	+	.	.
— v. *angustissima* Grunow	+	+	+	+	.	.
amphicephala Kützing	.	+	.	+	.	.
capitata Ehrenberg	.	+	.	+	.	.
parasitica (W. Sm.) Hustedt	.	+	.	+	.	.
rumpens Kützing	.	+	+	.	.	.

	1	2	3	4	5 a)	5 b)
Synedra (suite)						
tenera W. Smith	.	+	.	.	.	.
ulna (Nitzsch) Ehrenberg	+	+	+	+	+	+
— v. *aequalis* (Kütz.) Hustedt	+	+	+	+	+	+
— v. *biceps* (Kütz.) Schönfeldt	+	+	.	.	+	.
— v. *oxyrhynchus* (Kütz.) Van Heurck	.	+	+	.	.	.
— v. *spathulifera* Grunow	.	+	.	.	.	.
Utermöhli Hustedt	+	.	.	.	.	.
Vaucheriae Kützing	.	+	+	+	+	.
— v. *capitellata* Grunow	.	+	.	.	.	.
— v. *truncata* (Grev.) Grunow	.	+	+	.	.	.
Tabellaria						
fenestrata (Lyngbye) Kützing	+	+	+	+	+r	+r
flocculosa (Roth) Kützing	+	+	+	.	.	+r

BIBLIOGRAPHIE

Boehm-Hartmann, H. — (1937). Spät und postglaziale Süsswasser Ablagerungen auf Rügen. I. Pollenanalystische und paleontologische Untersuchungen. *Arch. f. Hydrobiol*, 31.

Brun, J. — (1880). Diatomées des Alpes et du Jura. *Genève.*

Cleve-Euler, A. — (1951). Die Diatomeen von Schweden und Finnland. *K. sv. Vet. Akad. Handl. Stockholm*, 5 vol.

Forel, F. A. — (1874). Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 13 (72) : 29.

Fuhrmann, O. — (1899-1900). Le plancton du lac de Neuchâtel. *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 27 : 88-99.

Grunow, A. — (1860). Über neue oder ungenügend gekannte Algen. *Verh. der k. k. zool. bot. Ges. Wien.*

— (1862). Die österreichischen Diatomaceen I. und II. Folge. *Ibid.*

— (1863). Über einige neue und ungenügend bekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen. *Ibid.*

Heribaud, J. — (1920). Les diatomées des travertins d'Auvergne. *Bruxelles.*

Heiberg, P. A. C. — (1863). Conspectus criticus diatomacearum danicarum. *Kopenhagen.*

Huber-Pestalozzi, G. — (1942). Das Phytoplankton des Süsswassers. *In* Thienemann : *Die Binnengewässer, Diatomeen* 16 (2) : 367-549.

Hustedt, F. — (1927 u. ff.). Die Kieselalgen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. *In* Rabenhorsts *Kryptogamen-Flora* 7.
— (1930). Bacillariophyta (Diatomeae). *In* A. Pascher *: Die Süsswasserflora Mitteleuropas* 10.
— (1935). Die fossile Diatomeenflora in den Ablagerungen des Tobasees auf Sumatra. *Arch. f. Hydrobiol. Suppl.* 14.
— (1937-1939). Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra, nach dem Material der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition :
I. Systematischer Teil. — *Arch. f. Hydrobiol. Suppl.* 15 (*Tropische Binnengewässer* 7) : 131-177, 187-295, 393-506.
II. Die Diatomeenflora der untersuchten Gewässertypen. *Ibid. Suppl.* 16 (*Tropische Binnengewässer* 8) : 1-155.
III. Die ökologischen Faktoren und ihr Einfluss auf die Diatomeenflora. *Ibid. Suppl.* 16 (*Tropische Binnengewässer* 8) : 274-394.
— (1942). Diatomeen aus der Umgebung von Abisko in Schwedisch-Lappland. *Ibid.* 39 : 82-174.
— (1943). Die Diatomeenflora diluvialer Sedimente bei dem Dorfe Gaj bei Konin im Warthegebiet. *Rev. suisse Hydrol.* 9 (1-2) : 181-209.
— (1943). Die Diatomeenflora einiger Hochgebirgsseen der Landschaft Davos. *Int. Rev. Hydrobiol.* 43 (Ruttner-*Festschrift*).
— (1943). Neue und wenig bekannte Diatomeen. *Ber. der deutschen bot. Ges.* 61 : 271-290.
— (1945). Diatomeen aus Seen und Quellgebieten der Balkan-Halbinsel. *Arch. f. Hydrobiol.* 40 : 867-973.
— (1945-1950). Die Diatomeenflora norddeutscher Seen mit besonderer Berücksichtigung des holsteinischen Seengebiets. *Ibid.* 41 : 392-414 ; 43 : 329-458.
— (1957). Die Diatomeenflora des Flusssystems der Weser im Gebiet der Hansestadt Bremen. *Naturwiss. Ver. Bremen* 34 : 181-440.

Krasske, G. — (1932). Beiträge zur Kenntnis der Diatomeenflora der Alpen. *Hedwigia* 72 : 92-134.
— (1937). Diatomeen aus der postglazialen Seen auf Rügen. *Arch. f. Hydrobiol.* 31 : 38-53.
— (1943). Zur Diatomeenflora Lapplands I. *Ber. deutsch. Bot. Ges.* 61 : 81-88.
— (1949). Zur Diatomeenflora Lapplands II. *Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fennicae « Vanamo »* 23 (5) : 1-30.

Kurz, A. — (1922). Grundriss einer Algenflora des Appenzellischen Mittel- und Vorderland. *Jahr. Ber. St. Gall. Nat. Ges.* 58.

Kützing, F. T. — (1849). Species algarum. *Leipzig.*
— (1865). Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. *Nordhausen.*

Lagerstedt, N. G. W. — (1879). Söttwatters diatomaceer frar Spetsbergen och beeren Eiland. *Stockholm.*

Lüdi, W. — (1935). Das Grosse Moos im Westschweizerischen Seelande und die Geschichte seiner Entstehung. *Veröff. des Geobot. Inst. Rübel* 11.
— (1957). Ein Pollendiagramm aus dem Untergrund des Zürichsees. *Rev. suisse Hydrol.* 19 (2) : 523-564.

Mayer, A. — (1933). Diatomeen der bayerischen Hochebene und aus den Alpen. *Denkschr. Bayer. Bot. Ges. Regensburg* 12, 19.

Meister, Fr. — (1912). Die Kieselalgen der Schweiz. *Beitr. zur Kryptogamenflora der Schweiz* 4 (1) : 1-254.
— (1934-1937). Seltene und neue Kieselalgen I. II. *Ber. Schw. Bot. Ges.* 44, 47.

Messikommer, Edw. — (1943). Hydrologische Studie an der Moor Reservation der Schweiz. Naturforsch. Ges. in Robenhausen Wetzikon. *Viertelj. Schr. Naturf. Ges. Zürich*, Beiheft 2 : 1-70.
— (1952). Vergleichende Untersuchungen des Oberflächenplankton von vier verschiedenartigen Gewässern in der Gegend des Pfäffikersees. *Rev. suisse Hydrol.* 16 : 191-256.
— (1954). Die Algenflora des Zürichsees bei Zürich. *Ibid.* 19 : 27-63.
— (1958). Beitrag zur Kenntnis der Algenflora der nördlichen Alpsteingewässer. *Viertelj. Schr. Naturf. Ges. Zürich* 103 : 287-303.

Quartier, A. — (1948). Sur le comportement de Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz. dans les trois lacs subjurassiens. *Rev. suisse Hydrol.* 10 (4) : 1-10.
— (1948). Le lac de Neuchâtel. *Mém. Soc. neuch. Géogr.* 1.

Rabenhorst, L. — (1853). Die Süsswasser Diatomaceen (Bacillarien). *Leipzig.*

Schmidt, Adolf. — (1876-1893). Atlas der Diatomaceenkunde. Hefte 1-46.

Schumann, J. — (1867). Die Diatomeen der hohen Tatra. *Wien.*

Scott Donkin, A. — (1870-1873). The natural history of the british diatomaceae. I-III. *London.*

Smith, W. — (1853-1856). A synopsis of the british Diatomaceae with remarks on their structure, functions and distribution, and instructions for collecting and preserving specimens. *London.*

Van Heurck, H. — (1880-1885). Synopsis des diatomées de Belgique. *Anvers.*

Wildemann, E. de — (1895). Catalogue de la flore algologique de la Suisse. *Mém. Soc. Royale Sc. Liège* 2e *série* 19.

Wolff, H. — (1948). Etude sur les lacs du col du Grand-Saint-Bernard. *Rev. suisse Hydrol.* 10 : 101-244.

Matériaux

Cleve, P. T. and Möller, J. D. — Diatoms (324 préparations).

Van Heurck, H. — Types du Synopsis des diatomées de Belgique (250 préparations).

NOTES SUR LES PUCES DES CHAUVES-SOURIS, PRINCIPALEMENT DE LA SUISSE *(SIPHONAPTERA: ISCHNOPSYLLIDAE)*

par

VILLY AELLEN

(MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE)

INTRODUCTION

Dans le cadre de mes recherches sur les parasites des chauves-souris de la Suisse, les puces n'ont pas encore fait l'objet d'une publication particulière. Les études des autres parasites sont en partie publiées : voir les travaux de DUBOIS (*Rev. suisse Zool.* 62, 1955 ; 63, 1956) sur les trématodes, d'ARTHUR (*J. Parasit.* 42, 1956) sur les ixodes, d'AELLEN (1955) sur les diptères pupipares. Les autres groupes sont à l'étude. Lorsque tout sera publié, j'ai l'intention d'écrire une note d'ensemble où seront analysés les rapports entre les chauves-souris et leurs parasites. Dans le présent travail, je ne donnerai que des indications sommaires sur ce sujet, dans les conclusions.

On sait que les puces propres aux chauves-souris appartiennent essentiellement à la famille des Ischnopsyllidés. La monographie de HOPKINS et ROTHSCHILD (1956) contient déjà heureusement cette famille et m'a permis de faire des identifications sans grande difficulté. La nomenclature utilisée ici est celle des auteurs anglais. Quant aux chauves-souris hôtes, je me suis basé sur la checklist d'ELLERMAN et MORRISON-SCOTT (1951).

A chaque espèce de puce, la liste des synonymes comprend seulement la référence de la description originale et celles concernant la Suisse.

Les personnes et institutions suivantes, que je remercie vivement, m'ont fourni une partie du matériel, soit les puces elles-mêmes, soit le plus souvent les chauves-souris sur lesquelles j'ai recueilli les parasites. Entre parenthèses, j'indique la provenance des matériaux : J. F. Aubert (Suisse), Brauerei Üster (Suisse), L. Chopard (Suisse), Club Jurassien (Suisse), H. Coiffait (Grèce), P. Constant (Suisse, France), B. Djulic (Yougoslavie), M. Duckert (Suisse), M. Furrer (Suisse), F. Guyot (Suisse), Institut d'Hygiène de Lausanne (Suisse), W. Issel (Allemagne), R. Levêque (France), K. Lindberg (Turquie), Muséum de Genève (Suisse, France), Muséum de Lausanne (Suisse), Muséum de Turin (Italie), Observatoire ornithologique alpin du col de Bretolet (Suisse), J. L. Perret (Suisse), Ch. Roth (Suisse), Spéléo-Club de Dijon (Suisse, France), Spéléo-Club des Montagnes neuchâteloises (Suisse), P. Strinati (Suisse, Grèce), M. Studer (France).

Grâce à l'amabilité du Dr H. Gaschen, j'ai pu examiner quelques puces des collections étudiées par Galli-Valerio et conservées à l'Institut d'Hygiène de Lausanne.

M. F. G. A. M. Smit, conservateur de la collection Rothschild au musée de Tring, a bien voulu examiner quelques spécimens douteux du genre *Ischnopsyllus* et a eu l'obligeance de revoir ce manuscrit. Je lui adresse mes remerciements particulièrement reconnaissants.

Enfin, ma gratitude va à mon ancien maître, le professeur J. G. Baer, qui a guidé mes premiers pas en parasitologie.

HISTORIQUE

Les références bibliographiques concernant des indications originales sur les siphonaptères de la Suisse sont très peu nombreuses : on en compte environ trente, parmi lesquelles onze seulement ont rapport aux puces parasites de chauves-souris :

1. Kolenati (1856) indique *Ceratopsyllus octactenus* sur la pipistrelle ordinaire en Suisse. Comme cet auteur confondait plusieurs espèces, sous cette dénomination, on n'est pas certain qu'il s'agit bien de cette espèce. Voir à ce propos Rothschild (1911) et la note infrapaginale de Hopkins et Rothschild (1956, p. 272).

2. Taschenberg (1880), dans la description originale de *Typhlopsylla unipectinata*, cite la Suisse comme localité typique.

3. Galli-Valerio (1901) signale *Typhlopsylla pentactenus* sur l'oreillard à Orbe.

4. Jordan et Rothschild (1920) publient un remarquable catalogue des puces de la Suisse. Après une introduction historique, les auteurs, qui ont récolté eux-mêmes la plus grande partie du matériel, donnent la liste de 51 espèces de puces, dont 7 parasites de chauves-souris. Le « Preliminary Catalogue of the Siphonaptera of Switzerland » est resté la base de toutes les citations ultérieures sur les puces de notre pays.

5. Les mêmes auteurs (1923) publient un supplément à leur catalogue. *Ischnopsyllus variabilis*, déjà cité en 1920, est signalé sur un nouvel hôte. Nous verrons plus loin qu'il s'agit en réalité de *I. hexactenus*.

6. Galli-Valerio (1923) indique *Typhlopsylla octactenus* — nouveau pour la Suisse — sur une chauve-souris indéterminée provenant de Lausanne.

7. En 1935, Galli-Valerio trouve encore *Typhlopsylla octactenus* sur le grand murin et la sérotine, à Lausanne.

8. Jordan (1942) signale *Nycteridopsylla ancyluris* sur le murin de Natterer à Genève. Cette puce était citée dans le catalogue de Jordan et Rothschild sous le nom de *N. eusarca eusarca*.

9. En 1949, j'indique 5 espèces de puces sur des chauves-souris du Jura. Le peu de matériel de comparaison et une bibliographie insuffisante m'ont conduit à commettre quelques erreurs de détermination. Celles-ci sont corrigées dans le présent travail.

10. Smit (1954) signale *Ischnopsyllus variabilis* sur un nouvel hôte à Genève : la pipistrelle de Nathusius.

11. Hopkins et Rothschild (1956) ont revu le matériel récolté en Suisse par Jordan et Rothschild. Plusieurs spécimens avaient été mal identifiés. Ils ajoutent quelques données inédites.

En résumé, 8 espèces sont citées jusqu'à présent, d'une façon certaine, en Suisse :

Nycteridopsylla pentactena
Nycteridopsylla ancyluris
Ischnopsyllus variabilis
Ischnopsyllus octactenus
Ischnopsyllus intermedius
Ischnopsyllus s. simplex
Ischnopsyllus hexactenus
Rhinolophopsylla u. unipectinata

Les espèces suivantes ont été signalées à tort dans notre pays :

Nycteridopsylla dictena (Kolenati). Cette puce est indiquée en Suisse par quelques auteurs de catalogues, par exemple Stiles et Nolan (1931) et Costa Lima et Hathaway (1946). Cependant, Smit (1955), qui a fait une revision de l'espèce, ne fait pas mention de la Suisse.

Nycteridopsylla eusarca Dampf. Voir ci-dessus à la référence 8.

Nycteridopsylla longiceps Rothschild. C'est à tort que j'ai signalé cette espèce en Suisse (Aellen, 1949). Il s'agissait d'une autre espèce. Cependant, en 1946, Costa Lima et Hathaway l'indiquaient aussi dans notre pays.

Ischnopsyllus elongatus (Curtis). Hurka (1957) cite la Suisse dans la répartition générale de cette puce, mais sur quelle base ?

MATÉRIEL

Le matériel étudié se compose de 273 spécimens, dont plus des trois quarts (214) proviennent de la Suisse. Parmi les 59 restants, 7 n'ont pas d'origine précise et les autres ont été trouvés sur des chauves-souris de divers pays européens, du Maroc et de Turquie.

La liste suivante des localités me dispensera de revenir en détail sur chacune d'elle, lors des citations dans le texte :

Suisse — *Canton de Genève (GE)*

Château de Choully, commune de Satigny.
Genève.
Genthod.
Grand-Pré, commune de Genève.
Satigny.
Troinex, 5 km S de Genève.

Canton de Vaud (VD)

Apples.
Cheseaux, district de Lausanne.
Grotte aux Fées inférieure de Vallorbe, VD 5 [1].
Grotte aux Fées supérieure de Vallorbe, VD 6.
Fermens, commune d'Apples.
Lausanne.
Lutry.
Rolle.
Grotte du Ruisseau, commune de Vaulion, VD 8.
Glacière de Saint-Livres, district d'Aubonne.

Canton de Neuchâtel (NE)

Grotte de la Baume, commune de Saint-Sulpice, NE 4.
Grotte de Cotencher, commune de Rochefort, NE 13.
Grotte des Faux-Monnayeurs, commune des Brenets, NE 9.
Grotte du Lierre, commune de La Chaux-de-Fonds, NE 20.
Maison-Monsieur, commune de La Chaux-de-Fonds.
Grotte de Moron, commune des Planchettes, NE 10.
Grotte de Pertuis, commune de Chézard-Saint-Martin, NE 26.
Peseux, district de Boudry.
Treytel, commune de Bevaix, district de Boudry.
Grotte de Ver, commune de Boudry, NE 15.
Vilars, commune de Fenin-Vilars-Saules, district du Val-de-Ruz.

Canton de Berne, Jura (BE)

Grotte Bleue, commune de Renan, BE 5.
Grotte de l'Echelette, commune de Sonvilier, BE 7.
Grotte de la Faille, commune de La Ferrière, BE 2.
Grotte de la Musaraigne, commune de Sonvilier, BE 6.

Canton de Zurich (ZH)

Uster.

Canton de Thurgovie (TH)

Glarisegg, commune de Steckborn.

Canton d'Uri (UR)

Amsteg, commune de Silenen.

Canton du Valais (VS)

Col de Bretolet, altitude 1923 m, commune de Champéry.
Eglise de Val-d'Illiez.

[1] Les lettres et chiffres suivant les noms de grottes correspondent au numérotage du travail d'Aellen et Strinati (*Rev. suisse Zool.* 63, 1956).

FRANCE *Département de la Côte-d'Or*

Carrières souterraines de Blagny.
Ecole des beaux-arts, Dijon.
Eglise Saint-Michel, Dijon.
Grotte du Contard, près de Dijon.
Ferme de Tailly, près de Meursault.

Département du Doubs

Châtillon, près de Saint-Hippolyte.

Département de l'Ain

Fort-l'Ecluse.
Sergy.

Département de la Haute-Savoie

Grotte du Seillon, Salève.

Département des Bouches-du-Rhône

Tour du Valat, Le Sambuc, Camargue.

ESPAGNE *Province de Valence*

Entre Tortosa et Castellon.

ITALIE *Toscane*

Sans précision.

Campanie

Grotta S. Michele Arcangelo, Olevano sul Tusciano.

YOUGOSLAVIE *Croatie*

Zagreb.

ALLEMAGNE *Wurtemberg*

Tiefenhöhle, près de Laichingen.

GRÈCE *Chalcidique*

Grotte de Rentina, environ 60 km à l'E de Salonique. (Cf. STRINATI, *Mammalia* 23 : 72, 1959.)

TURQUIE *Vilayet de Bitlis*

Grotte de Soltan Séit. (Cf. LINDBERG, *Rasseg. speleol. ital.* 10 : 101, 1958.)

MAROC *Moyen-Atlas*

Grotte de Ras el Ma, 14 km au S de Taza. (Cf. STRINATI, *Ann. Spéléol.* 7 (1952) : 100, 103-104, 1953.)

Il est impossible d'indiquer avec précision le nombre de chauves-souris examinées au point de vue parasitologique : il y en a environ 1000, dont les deux tiers de provenance suisse. L'alcool des bocaux contenant les chauves-souris a pu être changé totalement et les parasites ainsi perdus. D'autre part, on m'a parfois envoyé des puces sans que je puisse connaître le nombre de chauves-souris examinées.

Ces chiroptères appartiennent à 27 espèces, dont 10 m'ont donné des résultats négatifs pour les puces ; ces derniers sont indiqués entre crochets :

Rhinolophus ferrumequinum (Schreb.)
Rhinolophus hipposideros (Bechst.)
Rhinolophus euryale Blas.
[*Rhinolophus mehelyi* Matsch.]
[*Rhinolophus blasii* Pet.]
Tadarida teniotis (Raf.)
Myotis mystacinus (Kuhl)
[*Myotis emarginatus* (Geoff.)]
Myotis nattereri (Kuhl)
[*Myotis bechsteini* (Kuhl)]
Myotis myotis (Borkh.)
[*Myotis blythi oxygnathus* (Montic.)]
Myotis daubentoni (Kuhl)
[*Myotis capaccinii* (Bonap.)]
[*Myotis dasycneme* (Boie)]
[*Vespertilio murinus* L.]
Eptesicus nilssoni (Keys. et Bl.)
Eptesicus serotinus (Schreb.)
Nyctalus leisleri (Kuhl)
Nyctalus noctula (Schreb.)
Pipistrellus pipistrellus (Schreb.)
Pipistrellus nathusii (Keys.et Bl.)
[*Pipistrellus kuhli* (Kuhl)]
[*Pipistrellus savii* (Bonap.)]
Barbastella barbastellus (Schreb.)
Plecotus auritus (L.)
Miniopterus schreibersi (Kuhl)

LISTE DES PARASITES

Nycteridopsylla pentactena (Kolenati)

Ceratophyllus pentactenus Kolenati. Die Parasiten der Chiroptern, *Brünn :* 32, N° 3 (*part.*, sur *Plecotus auritus*, etc.), 1856.
Typhlopsylla pentactenus. Galli-Valerio, 1901.
Nycteridopsylla pentactenus. Jordan et Rothschild, 1920.

9 spécimens examinés provenant de :

Plecotus auritus (L.)
2 ♂ — Treytel, NE, 3. 1949.
2 ♂, 1 ♀ — Peseux, NE, 2. 1950 (J. F. Aubert).

Barbastella barbastellus (Schreb.)
1 ♂ — Grotte aux Fées supérieure de Vallorbe, VD, 28. 1. 1950.
1 ♀ — Grotte du Seillon, Haute-Savoie, 13. 1. 1954.
2 ♂ — Fort-l'Ecluse, Ain, 31. 1. 1955.

Répartition. — France, Belgique, Pays-Bas, Suisse, Italie, Autriche, Allemagne, Pologne, Tchécoslovaquie, Hongrie, Ukraine.

En Suisse, l'espèce a été signalée par Galli-Valerio à Orbe (Vaud) sur *Plecotus auritus* et par Jordan et Rothschild à Baden (Argovie) sur le même hôte. Le spécimen que je citais sous ce nom, dans mon travail de 1949, appartient en réalité à l'espèce suivante.

Remarques. — *Plecotus auritus* est l'hôte principal de cette puce. En Suisse, toutefois, la barbastelle est aussi souvent parasitée que l'oreillard. On verra plus loin dans les conclusions, que ces deux chauves-souris sont porteuses des mêmes parasites.

Nycteridopsylla ancyluris Jordan

Nycteridopsylla ancyluris Jordan, *Eos, Madrid* 18 : 246, 1942.
Nycteridopsylla eusarca eusarca. Jordan et Rothschild, 1920.
Nycteridopsylla pentactenus. Aellen, 1949.

2 spécimens ont été examinés :

Pipistrellus pipistrellus (Schreb.)
1 ♀ — Grotte de Ver, NE, 23. 12. 1945.
1 ♀ — *Ibid.*, 28. 1. 1951.

Répartition. — France, Suisse, Italie.

Le ♂ holotype de Florence (sur *Pipistrellus savii*), 2 ♀ de Saint-Geniès-de-Malgoirès, Gard (sur *Pipistrellus pipistrellus*) et 1 ♀ de Genève (sur *Myotis nattereri*) étaient les seuls spécimens cités dans la littérature jusqu'à présent.

La pipistrelle ordinaire pourrait bien être l'hôte principal de cette puce qui est peut-être moins rare qu'il paraît, parce que confondue avec l'espèce suivante.

Nycteridopsylla eusarca Dampf

Nycteridopsylla eusarca Dampf, *Schr. phys.-ökon. Ges. Königsberg* 48 (1907) : 398, 1908.

92 spécimens examinés provenant de :

Nyctalus noctula (Schreb.)
14 ♂, 41 ♀ — Uster, ZH, 3. 12. 1958 (Brauerei Uster).
6 ♂, 13 ♀ — Lausanne, 23. 11. 1959 (Institut d'Hygiène, Lausanne).
6 ♂, 12 ♀ — Zagreb, Croatie, 26. 11. 1956 (B. Djulic).

Répartition. — France, Angleterre, Pays-Bas, Italie, Autriche, Allemagne, Danemark, Pologne, Tchécoslovaquie, Yougoslavie, Bulgarie, Caucase (Stavropol).

Les citations « Suisse » que l'on trouve chez divers auteurs sont erronées. Elles sont certainement reprises du catalogue des puces de la Suisse de Jordan et Rothschild où ces auteurs indiquent *Nycteridopsylla eusarca* à Genève. Nous avons vu qu'il s'agissait en réalité de *Nycteridopsylla ancyluris.*

Remarques. — L'espèce est donc nouvelle pour la Suisse où elle est commune sur *Nyctalus noctula.* Les 55 spécimens provenant d'Uster ont

été recueillis sur 150 chauves-souris environ dont la plupart n'ont pu être examinées que très superficiellement. Par contre, les 19 spécimens de Lausanne ont été trouvés sur une seule noctule.

Nycteridopsylla longiceps Rothschild

Nycteridopsylla longiceps Rothschild, *Entomologist. London* 41 : 281, 1908.

1 ♀ a été examinée, provenant de :

Pipistrellus pipistrellus (Schreb.) — Ecole des beaux-arts, Dijon, 19. 1. 1957. (Spéléo-Club de Dijon).

Répartition. — Espagne, France, Irlande, Angleterre, Pays-Bas, Italie, Allemagne, Pologne, Danemark, Algérie, Turquie.

Remarques. — Ce parasite ne fait pas partie de la faune suisse, mais vu sa répartition générale, nul doute qu'il ne s'y rencontre une fois. En France, il est signalé par Séguy dans la vallée du Loing (bassin parisien), en Normandie (Rouen) et dans le Jura.

L'hôte principal est très probablement la pipistrelle ordinaire.

Ischnopsyllus (Ischnopsyllus) elongatus (Curtis)

Ceratophyllus elongatus Curtis, *Brit. Entomology* 9 : 417, 1832.

12 spécimens examinés provenant de :

Nyctalus noctula (Schreb.)
2 ♀ — Genthod, Genève, 1860 (Muséum de Genève).
1 ♂, 3 ♀ — Uster, ZH, 3. 12. 1958 (Brauerei Uster).
4 ♂, 2 ♀ — Origine ?

Répartition. — France, Angleterre, Pays-Bas, Italie, Autriche, Allemagne, Danemark, Pologne, Tchécoslovaquie, Hongrie, Yougoslavie, Bulgarie, Roumanie, Ukraine, Russie, Caucase, Kazakstan, Uzbékistan, Kirghistan, Chine, Japon.

Remarques. — L'espèce est nouvelle pour la Suisse où elle parasite son hôte habituel, la noctule ordinaire.

Elle est toutefois nettement moins fréquente que *Nycteridopsylla eusarca*, autre puce inféodée aussi à la noctule. Ainsi, sur les chauves-souris de la colonie d'Uster, il y avait en gros 14 *Nycteridopsylla* pour 1 *Ischnopsyllus*.

Il s'agit de l'une des rares puces de chauves-souris de nos régions dont l'œuf et la larve soient connus (Ghidini, 1939).

Ischnopsyllus (Ichnopsyllus) variabilis (Wagner)

Ceratopsylla variabilis Wagner, *Hor. Soc. ent. ross.* 31 : 582, 1898.
Ischnopsyllus variabilis. Jordan et Rothschild, 1920 (*part.*, Lausanne, Genève). Smit, 1954.

9 spécimens examinés provenant de :

Pipistrellus nathusii (Keys. et Blas.)
1 ♂ — Lausanne, VD, 22. 3. 1951 (M^me^ M. Duckert).
2 ♂, 1 ♀ — Lausanne, VD, 22. 3. 1951 (M^me^ M. Duckert).
2 ♀ — Col de Bretolet, VS, 3. 9. 1958 (Observ. ornith. alpin).
1 ♂, 1 ♀ — Tour du Valat, Bouches-du-Rhône, 8. 4. 1955 (R. Levêque).

Myotis daubentoni (Kuhl)
1 ♀ — Rolle, VD, 6. 8. 1958 (F. Guyot).

Répartition. — France, Pays-Bas, Suisse, Italie, Autriche, Allemagne, Danemark, Pologne, Tchécoslovaquie, Hongrie, Yougoslavie, Grèce, Bulgarie, Roumanie, Russie.
En Suisse, l'espèce est signalée à Lausanne et à Genève, sur la pipistrelle ordinaire, par Jordan et Rothschild et à Genève (Grand-Pré) encore sur la pipistrelle de Nathusius par Smit.

Remarques. — Les nombreux *Pipistrellus pipistrellus* que j'ai examinés ne m'ont jamais livré cette puce : par contre. *Pipistrellus nathusii* l'hébergeait assez régulièrement, à l'exclusion de toute autre puce, cela aussi bien dans le S de la France, que dans les Alpes et sur le Plateau suisse. Il me paraît, par conséquent, que l'hôte principal est la pipistrelle de Nathusius.

Ischnopsyllus (Ischnopsyllus) octactenus (Kolenati)

Ceratopsyllus octactenus Kolenati, Die Parasiten der Chiroptern, *Brünn :* 31, 1856 *(part.).*
Ischnopsyllus octactenus. Rothschild, 1911.
Ischnopsyllus variabilis. Jordan et Rothschild. 1920 (*part.*, Dombresson, Locarno).
Typhlopsylla octactenus. Galli-Valerio, 1923, 1935.
Ischnopsyllus octactenus. Aellen. 1949 (*part.*, grotte de Ver).

30 spécimens examinés provenant de :

Pipistrellus pipistrellus (Schreb.)
1 ♀ — Grotte de Ver, NE, 17. 3. 1943.
2 ♂, 4 ♀ — *Ibid.*, 15. 12. 1948.
1 ♂, 1 ♀ — *Ibid.*, 30 12. 1949.
1 ♀ — *Ibid.*, 30. 12. 1949.
5 ♂, 1 ♀ — Maison-Monsieur. NE. 31. 5. 1958 (Spéléo-Club des Montagnes neuchâteloises).
2 ♂. 4 ♀ — Ecole des beaux-arts. Dijon. 19. 1. 1957 (Spéléo-Club de Dijon).

2 ♀ — Ferme de Tailly, Côte-d'Or, 6. 1956 (Spéléo-Club de Dijon).
3 ♀ — Entre Tortosa et Castellon, Espagne, 13. 8. 1950.

Pipistrellus sp.
1 ♂ — Probablement Suisse.

Barbastella barbastellus (Schreb.)
1 ♀ — Rolle, VD, 23. 6. 1948 (Musée de Lausanne).

Rhinolophus ferrumqueinum (Schreb.)
1 ♀ — Grotte de Ras el Ma, Maroc, 29. 8. 1950.

En outre, j'ai eu entre les mains 1 ♂ et 2 ♀ provenant d'une chauve-souris indéterminée de Lausanne (Dr Narbel, 1907), conservés à l'Institut d'hygiène de cette ville. Ce sont les *Typhlopsylla octactenus* signalés par Galli-Valerio en 1923. Je peux confirmer l'exactitude de la détermination spécifique de cet auteur.

Par contre, on peut douter que les puces de *Myotis myotis* et d'*Eptesicus serotinus*, indiquées par Galli-Valerio, en 1935, comme *T. octactenus*, appartiennent réellement à cette espèce ; ce sont plus probablement des *Ischnopsyllus intermedius*, parasites habituels de ces deux chauves-souris. Malheureusement, le matériel semble perdu.

Répartition. — Espagne, France, îles Britanniques, Pays-Bas, Suisse, Italie, Autriche, Allemagne, Danemark, Suède, Pologne, Tchécoslovaquie, Hongrie, Yougoslavie, Grèce, Bulgarie, Ukraine, Russie, Caucase, Kazakstan, Uzbékistan, Tadjikistan, Maroc.

En Suisse, la première citation date de 1856, lorsque Kolenati a décrit son espèce. Cependant, comme je le dis plus haut, l'auteur a confondu plusieurs espèces sous le nom de *Ceratopsyllus octactenus*, de sorte que l'indication « Suisse » reste douteuse. Jordan et Rothschild signalent cette puce, sous le nom erroné de *Ischnopsyllus variabilis* [1], à Locarno (Tessin) sur *Pipistrellus pipistrellus* et à Dombresson (Neuchâtel). Galli-Valerio l'indique à Lausanne. Je l'ai citée à la grotte de Ver (NE) sur la pipistrelle ordinaire.

Remarques. — L'hôte principal est nettement *Pipistrellus pipistrellus*. Il n'est peut-être pas inutile de relever que les puces de cette espèce trouvées en Espagne proviennent également de la pipistrelle ordinaire, mais d'une sous-espèce particulière : *Pipistrellus pipistrellus mediterraneus* Cabr.

Ischnopsyllus (Ischnopsyllus) intermedius (Rothschild)

Ceratopsylla intermedius Rothschild, *Novit. zool. Tring* 5 : 543, 1898.
Ischnopsyllus intermedius. Jordan et Rothschild, 1920.
21 spécimens examinés provenant de :

Myotis myotis (Borkh.)
1 ♂ — Grotte du Ruisseau, VD, 22. 1. 1956.

[1] A cette époque, on ne savait pas distinguer les ♀♀ de *Ischnopsyllus variabilis* et *octactenus*. C'est seulement en 1954 que Smit a mis en évidence des caractères distinctifs.

1 ♀ — Grotte aux Fées supérieure de Vallorbe, VD, 4. 3. 1954.
1 ♀ — Lutry, VD, 26. 8. 1946 (Muséum de Lausanne).
1 ♀ — Grotte de l'Echelette, BE, 20. 1. 1949.
1 ♂ — Satigny, Genève, 17. 6. 1959.
1 ♀ — Grotte du Contard, Côte-d'Or, 8. 11. 1956 (Spéléo-Club de Dijon).
1 ♀ — Eglise Saint-Michel, Dijon, 5. 7. 1957 (Spéléo-Club de Dijon).

Eptesicus serotinus (Schreb.)
1 ♂, 1 ♀ — Château de Choully, GE, 15. 5. 1955 (Muséum de Genève).
3 ♂, 5 ♀ — *Ibid.*, 15. 5. 1955 (Muséum de Genève).
1 ♂ — *Ibid.*, 21. 6. 1958 (P. Constant).
1 ♀ — Grotte de Ver, NE, 27. 4. 1950.

Nyctalus leisleri (Kuhl)
1 ♀ — Amsteg, Uri, environ 1860 (Muséum de Genève).

Nyctalus noctula (Schreb.)
1 ♀ — Col de Bretolet, VS, 25. 8. 1959 (Observ. ornith. alpin).

Répartition. — Açores, Portugal, Espagne, France, îles Britanniques, Belgique, Pays-Bas, Suisse, Italie, Autriche, Allemagne, Danemark, Pologne, Tchécoslovaquie, Hongrie, Yougoslavie, Grèce, Bulgarie, Roumanie, Ukraine, Russie, Maroc.

En Suisse, cette puce n'était signalée qu'à Aarau (Argovie), sur *Vespertilio murinus* L., par Jordan et Rothschild.

Remarques. — Dans nos régions, *Ischnopsyllus intermedius* montre une prédilection pour *Myotis myotis* et *Eptesicus serotinus*.

Hůrka (1956) a décrit la larve, trouvée dans du guano de *Myotis myotis*.

Ischnopsyllus (Ischnopsyllus) simplex simplex Rothschild

Ischnopsyllus simplex Rothschild, *Novit. zool. Tring* 13 : 186, 1906.
Ischnopsyllus simplex. Jordan et Rothschild, 1920.
Nycteridopsylla longiceps. Aellen, 1949.
Ischnopsyllus octactenus. Aellen, 1949 (*part.*, grotte de Pertuis).

51 spécimens examinés provenant de :

Myotis mystacinus (Kuhl)
2 ♂, 2 ♀ — Grotte de la Baume, NE, 6. 11. 1955.
1 ♀ — Grotte aux Fées supérieure de Vallorbe, VD, 28. 1. 1950.
1 ♀ — *Ibid.*, 20. 3. 1951.
1 ♂, 3 ♀ — *Ibid.*, 25. 11. 1951.
1 ♂, 3 ♀ — *Ibid.*, 25. 11. 1951.
2 ♀ — *Ibid.*, 25. 11. 1951.
1 ♀ — *Ibid.*, 25. 11. 1951.
2 ♀ — Grotte du Lierre, NE, 25. 3. 1951.
1 ♀ — *Ibid.*, 25. 3. 1951.
1 ♀ — Grotte Bleue, BE, 2. 11. 1946.

1 ♂ — Grotte Bleue, BE, 30. 12. 1957.
2 ♀ — Grotte de l'Echelette, BE, 28. 11. 1954.
1 ♀ — Grotte des Faux-Monnayeurs, NE, 21. 11. 1954.
1 ♂ — Vilars, NE, 23. 8. 1951 (J. L. Perret).
2 ♀ — Grotte de Pertuis, NE, 2. 4. 1945.
7 ♀ — *Ibid.*, 2. 3. 1957.
2 ♀ — Glacière de St-Livres, VD, 3. 11. 1957 (Ch. Roth).
2 ♀ — Fermens/Apples, VD, 20. 8. 1948 (Muséum de Lausanne).
1 ♀ — Apples, VD, 11. 8. 1948 (Muséum de Lausanne).
1 ♀ — Genève, 29. 8. 1948 (Muséum de Genève).
2 ♀ — Col de Bretolet, VS, 25. 8. 1959 (Observ. ornith. alpin).

Myotis nattereri (Kuhl)
1 ♂ — Troinex, GE, 11. 7. 1931 (Muséum de Genève).
1 ♀ — Tiefenhöhle, Wurtemberg, 3. 3. 1951 (W. Issel).

Myotis daubentoni (Kuhl)
1 ♀ — Grotte de l'Echelette, BE, 2. 1. 1946.

Barbastella barbastellus (Schreb.)
1 ♂ — Grotte aux Fées inférieure de Vallorbe, VD, 28. 1. 1950.
1 ♀ — Grotte aux Fées supérieure de Vallorbe, VD, 25. 11. 1951.

Plecotus auritus (L.)
1 ♀ — Grotte de Pertuis, NE, 2. 2. 1951.

Pipistrellus pipistrellus (Schreb.)
1 ♂, 1 ♀ — Cheseaux, VD, 14. 8. 1948 (Muséum de Lausanne).

Répartition. — Espagne, France, îles Britanniques, Belgique, Pays-Bas, Suisse, Allemagne, Finlande, Pologne, Tchécoslovaquie.

La forme *Ischnopsyllus simplex mysticus* Jordan (1942) se rencontre aux Pays-Bas, en Autriche, en Norvège et en Tchécoslovaquie. Au Danemark, on a trouvé seulement la ♀ de *I. simplex*, de sorte que la sous-espèce n'est pas déterminée. On sait, en effet, que les ♀♀ des deux sous-espèces sont identiques.

En Suisse, Jordan et Rothschild ont signalé cette puce à Genève sur la pipistrelle ordinaire.

Remarques. — Seule, la forme typique s'est trouvée dans mon matériel. Il n'est toutefois pas exclu que certaines ♀♀ appartiennent à la sous-espèce *mysticus*.

Dans nos régions, l'hôte principal est manifestement *Myotis mystacinus*.

Ischnopsyllus (Hexactenopsylla) hexactenus (Kolenati)

Ceratopsyllus hexactenus Kolenati, Die Parasiten der Chiroptern, *Brünn:* 31, 1856.
Ischnopsyllus hexactenus. Jordan et Rothschild, 1920.
Ischnopsyllus variabilis. Jordan et Rothschild, 1923.
Ischnopsyllus hexactenus. Aellen, 1949. Hopkins et Rothschild, 1956.

22 spécimens examinés provenant de :

Plecotus auritus (L.)
1 ♂, 1 ♀ — Grotte de Pertuis, NE, 6. 5. 1945.
1 ♂ — *Ibid.*, 16. 2. 1948.
1 ♂ — *Ibid.*, 11. 1952.
2 ♂, 1 ♀ — Grotte de la Musaraigne, BE, 16. 2. 1948.
1 ♀ — Grotte de la Baume, NE, 6. 11. 1955.
1 ♀ — Col de Bretolet, VS, 26. 8. 1959 (Observ. ornith. alpin).
1 ♀ — Glarisegg, TH, 23. 8. 1953 (M. Furrer).
1 ♀ — Eglise de Val-d'Illiez, VS, 27. 8. 1958 (P. Constant).

Barbastella barbastellus (Schreb.)
1 ♀ — Grotte aux Fées supérieure de Vallorbe, VD, 25. 11. 1951.
1 ♂ — Grotte de Moron, NE, 14. 1. 1951.
1 ♀ — Rolle, VD, 26. 8. 1948 (Muséum de Lausanne).
1 ♀ — Col de Bretolet, VS, 31. 8. 1958 (Observ. ornith. alpin).
1 ♂ — *Ibid.*, 19. 9. 1958 (Observ. ornith. alpin).
1 ♂ — Châtillon, Doubs, 15. 6. 1949 (M. Studer).

Eptesicus nilssoni (Keys. et Blas.)
1 ♀ — Grotte de la Faille, BE, 27. 12. 1950.
1 ♀ — *Ibid.*, 31. 12. 1956.

Myotis mystacinus (Kuhl)
1 ♂ — Grotte aux Fées supérieure de Vallorbe, VD, 28. 1. 1950.

Myotis nattereri (Kuhl)
1 ♀ — Grotte de Pertuis, NE, 2. 3. 1957 (Spéléo-Club des Montagnes neuchâteloises).

Myotis myotis (Borkh.)
1 ♂ — Lutry, VD, 26. 8. 1946 (Muséum de Lausanne).

Répartition. — France, îles Britanniques, Belgique, Pays-Bas, Suisse, Italie, Autriche, Allemagne, Danemark, Suède, Pologne, Tchécoslovaquie, Hongrie, Yougoslavie, Roumanie, Russie, Transbaïkalie.

En Suisse, l'espèce est signalée par Jordan et Rothschild à Campfèr (Grisons) sur *Plecotus auritus* et par les mêmes auteurs, sous le nom de *I. variabilis*, à Saint-Moritz (Grisons), également sur l'oreillard. Je l'ai aussi indiquée à la grotte de la Musaraigne et à celle de Pertuis, toujours sur le même hôte. Enfin, Hopkins et Rothschild la citent au Tessin, sur l'oreillard.

Remarques — C'est l'une des puces de chauves-souris de la Suisse la plus fréquemment trouvée. Elle se rencontre partout, aussi bien dans le Jura et les Alpes que sur le Plateau et au Tessin. L'hôte principal est évidemment *Plecotus auritus* ; cependant, comme pour *Nycteridopsylla pentactena*, la barbastelle est aussi souvent parasitée par cette espèce. Parmi le matériel examiné, 8 oreillards et 6 barbastelles l'hébergeaient.

Weidner (1937) a décrit l'œuf et la larve d'*Ischnopsyllus hexactenus*.

Araeopsylla gestroi (Rothschild)

Ischnopsyllus gestroi Rothschild, *Novit. zool. Tring* 13 : 187, 1906.

10 spécimens ont été examinés :

Tadarida teniotis (Raf.)

1 ♂, 3 ♀ — Col de Bretolet, VS, 11. 8. 1958 (Observ. ornith. alpin).
1 ♂, 3 ♀ — *Ibid.*, 27. 8. 1958 (Observ. ornith. alpin).
2 ♀ — Toscane (Muséum de Turin).

Répartition. — Italie et Transcaucasie sur *Tadarida teniotis* et ? Ceylan sur *Tadarida plicata.*

Remarques. — Cette puce est très rare dans les collections. Dans la description originale, Rothschild dit qu'il a reçu 2 ♂ et 2 ♀, provenant de *Tadarida teniotis* de Gênes, du Dr Gestro, alors directeur du Muséum de cette ville. Une paire est restée dans la collection Rothschild à Tring et l'autre doit se trouver à Gênes. Hopkins et Rothschild (1956) signalent encore 2 ♀ sur *Tadarida teniotis* dont on ne connaît pas l'origine, 1 ♀ de Sienne (sur *Miniopterus schreibersi*) et enfin 2 ♀ sur *Tadarida plicata* de Ceylan. A propos de ces dernières, les auteurs anglais précisent (1956, p. 327) : « ... on peut s'attendre à ce que la découverte du ♂ correspondant aux ♀♀ de Ceylan démontre que celles-ci ne sont pas *gestroi.* »

A ces 9 spécimens et aux 2 seules localités précises et sûres, soit Gênes et Sienne, il faut encore ajouter la trouvaille, toujours sur *Tadarida teniotis*, de Choucha, en Azerbaïdjan (Transcaucasie), selon Ioff et *al.* (1946).

La rareté de cette puce est en relation avec la rareté de son hôte habituel, le molosse de Cestoni. La présence de cette chauve-souris en Suisse est tout à fait exceptionnelle. On connaissait jusqu'à présent seulement deux captures : à Bâle en 1869 et au Saint-Gothard en 1872. On avait émis l'hypothèse qu'il s'agissait d'animaux amenés en Suisse accidentellement, par transport routier. Or, la trouvaille, en 1958, au col de Bretolet à 1923 m d'altitude, de deux individus en vol migratoire, permet d'écarter cette hypothèse, au moins pour la capture au Saint-Gothard, et d'inclure dans la faune suisse cette chauve-souris extraordinaire à plus d'un point de vue (cf. Aellen, 1960).

Sur un molosse de Toscane, en alcool, provenant d'une ancienne collection italienne et obtenu par échange du Muséum de Turin, j'ai trouvé 2 ♀ d'*Araeopsylla gestroi* et j'ai recueilli 1 ♂ et 3 ♀ sur chacune des deux chauves-souris de Bretolet. Une ♀ de Toscane et un couple de Bretolet ont été donnés au British Museum (Tring).

Rhinolophopsylla unipectinata unipectinata (Taschenberg)

Typhlopsylla unipectinata Taschenberg, Die Flöhe : 92, 1880.
Ischnopsyllus unipectinata. Jordan et Rothschild, 1920.
Rhinolophopsylla unipectinata. Aellen, 1949.

14 spécimens examinés provenant de :

Rhinolophus ferrumequinum (Schreb.)
1 ♀ — Grotte de Ver, NE, 3. 10. 1952.
1 ♂ — Châtillon, Doubs, 5. 1948 (M. Studer).
1 ♂ — *Ibid.*, 5. 1948 (M. Studer).
1 ♀ — Sergy, Ain, 12. 5. 1947 (Muséum de Genève).
2 ♀ — Grotte de Rentina, Grèce, 24. 4. 1955 (H. Coiffait et P. Strinati).

Rhinolophus ferrumequinum (Schreb.) ou *Rhinolophus euryale* Blas.
1 ♂ — Carrières souterraines de Blagny, Côtes-d'Or, 31. 7. 1956 (Spéléo-Club de Dijon).

Rhinolophus euryale Blas.
1 ♀ — Fort-l'Ecluse, Ain, 11. 9. 1957 (P. Constant).
1 ♀ — Grotte de Soltan Séit, Turquie, 26. 9. 1956 (K. Lindberg).

Rhinolophus hipposideros (Bechst.)
1 ♀ — Grotte de Ver, NE, 10. 12. 1944.
1 ♀ — *Ibid.*, 18. 12. 1947.
1 ♀ — Grotte de Cotencher, NE, 18. 12. 1947.
1 ♀ — Châtillon, Doubs, 5. 1948 (M. Studer).

Miniopterus schreibersi (Kuhl)
1 ♀ — Grotta S. Michele, Italie, 4. 3. 1948.

Répartition. — Espagne, France, Belgique, Pays-Bas. Suisse, Italie, Autriche, Tchécoslovaquie, Hongrie, Yougoslavie, Grèce, Bulgarie, Roumanie, Crimée, Caucase, Transcaucasie, Transcaspie, Irak, Afghanistan, Yémen, Palestine.

La localité typique de cette puce est la Suisse ; Taschenberg l'a découverte sur un *Rhinolophus hipposideros* qu'il avait reçu de Haller. Elle est encore signalée dans notre pays par Jordan et Rothschild à Genève (Grand-Pré) sur *Pipistrellus nathusii* et à Cadenazzo (Tessin) sur *Rhinolophus ferrumequinum*. Je l'ai indiquée sur *Rhinolophus hipposideros* à la grotte de Ver et à celle de Cotencher (Neuchâtel).

La trouvaille du Dr K. Lindberg à la grotte de Soltan Séit apporte, sauf erreur, une espèce nouvelle pour la Turquie.

Cette puce est étroitement inféodée aux espèces du genre *Rhinolophus*.

CONCLUSIONS

L'étude du matériel original examiné ci-dessus permet les remarques suivantes : les 8 espèces de puces parasites de chauves-souris, signalées auparavant en Suisse, ont été retrouvées. En plus, 3 espèces sont nouvelles pour notre pays : *Nycteridopsylla eusarca* et *Ischnopsyllus elongatus* inféodés à la noctule et *Araeopsylla gestroi* parasite du molosse de Cestoni.

Le tableau ci-après résume la répartition des parasites sur les hôtes. Si on le compare à celui que j'ai publié sur les diptères pupipares (Aellen, 1955, p. 102), on peut faire les constatations suivantes :

1° Les *Rhinolophus* hébergent aussi bien des puces que des diptères pupipares. Les parasites font preuve d'une étroite spécificité de genre : *Nycteribia biarticulata* pour les Nycteribiidés et *Rhinolophopsylla unipectinata* pour les Ischnopsyllidés.

2° *Tadarida teniotis*, seul représentant de la famille des Molossidés en Europe, n'est porteur que d'une puce, hautement spécifique, *Araeopsylla gestroi*. Les 6 autres espèces connues du genre *Araeopsylla* sont parasites presque exclusivement de chauves-souris du genre *Tadarida* (rarement de *Taphozous*) : une espèce en Egypte, une autre en Afrique du Sud, une à l'île de la Réunion et les trois restantes au Siam et au Cambodge.

3° *Myotis mystacinus* est la seule espèce du genre assez régulièrement fréquentée par des Nycteribiidés et la puce *Ischnopsyllus simplex*. *Myotis myotis* est plus souvent l'hôte de diptères pupipares que de la puce *Ischnopsyllus intermedius*. Les autres *Myotis*, très fréquemment porteurs de diptères pupipares, hébergent rarement des puces.

4° Les *Eptesicus*, *Nyctalus* et *Pipistrellus*, composant avec *Vespertilio* l'ancien genre *Vesperugo*, ainsi que *Barbastella* et *Plecotus* sont exceptionnellement parasités par des Nycteribiidés ; ils le sont, par contre, fréquemment par des puces des genres *Ischnopsyllus* et *Nycteridopsylla*. *Eptesicus serotinus* est l'hôte préféré de *Ischnopsyllus intermedius*, *Nyctalus noctula* celui de *Nycteridopsylla eusarca* et *Ischnopsyllus elongatus*, *Pipistrellus pipistrellus* celui de *Nycteridopsylla ancyluris* et *Ischnopsyllus octactenus*, et *Pipistrellus nathusii* celui de *Ischnopsyllus variabilis*. *Barbastella barbastellus* et *Plecotus auritus* hébergent les mêmes puces, principalement *Nycteridopsylla pentactena* et *Ischnopsyllus hexactenus*.

5° *Miniopterus schreibersi*, à qui plusieurs espèces de diptères pupipares sont régulièrement inféodés, est exceptionnellement porteur de puces.

Ces répartitions diverses des diptères pupipares et des puces sur les hôtes peuvent s'expliquer plus facilement, dans certains cas tout au moins, par la biologie des chauves-souris, que par leurs affinités systématiques. Les grottes où vivent des chiroptères isolés, pauvres en guano, sont plus propices à la multiplication des diptères pupipares qui peuvent déposer les pupes sur les parois, qu'à celle des puces dont les larves vivent habituellement dans le guano. Par contre, les grottes renfermant des colonies de chauves-souris, et de ce fait riches en amas de guano, sont également favorables aux puces et aux diptères. Les trous des arbres, les fentes des constructions, les petites fissures, riches en matières organiques, sont les endroits idéaux au développement des larves de puces qui trouvent, non seulement une nourriture abondante, mais un hôte à proximité immédiate, lorsqu'elles se transforment en imagos.

		Rhinolophus ferrumequinum	*Rhinolophus hipposideros*	*Rhinolophus euryale*	*Tadarida teniotis*	*Myotis mystacinus*	*Myotis nattereri*	*Myotis myotis*	*Myotis daubentoni*	*Eptesicus nilssoni*	*Eptesicus serotinus*	*Nyctalus leisleri*	*Nyctalus noctula*	*Pipistrellus pipistrellus*	*Pipistrellus nathusii*	*Barbastella barbastellus*	*Plecotus auritus*	*Miniopterus schreibersi*	Nombre de puces examinées	Nombre de puces suisses examinées	Nombre de localités suisses
Nycteridopsylla pentactena	total															4	5		9	6	3
	suisses															1	5				
Nycteridopsylla ancyluris	total	—	—											2					2	2	1
	suisses													2							
Nycteridopsylla eusarca	total												92						92	74	2
	suisses												74								
Nycteridopsylla longiceps	total	—												1					1	—	—
	suisses																				
Ischnopsyllus elongatus	total	—	—										12						12	6	2
	suisses												6								
Ischnopsyllus variabilis	total		—						1						8				9	7	3
	suisses								1						6						
Ischnopsyllus octactenus	total	1												27		1			30	17	3
	suisses		—				—		—	—		—	—	16	—	1		—			
Ischnopsyllus intermedius	total	—	—					7			12	1	1						21	19	9
	suisses						—	5		—	12	1	1		—	—					
Ischnopsyllus s. simplex	total					43	2		1					2		2	1		51	50	19
	suisses					43	1	—	1	—	—	—	—	2	—	2	1				
Ischnopsyllus hexactenus	total					1	1	1		2						6	11		22	21	14
	suisses		—			1	1	1	—	2					—	5	11	—			
Araeopsylla gestroi	total	—	—		10														10	8	1
	suisses				8		—	—	—	—	—				—	—					
Rhinolophopsylla u. unipectinata	total	6	4	2														1	14	4	2
	suisses	1	3	—					—			—			—	—		—			
Nombre de localités suisses		1	2	—	1	13	2	5	2	1	2	1	4	3	2	5	8	—	273	214	

Les cas d'infestation de plusieurs espèces de parasites sur la même chauve-souris sont beaucoup moins fréquents chez les puces que chez les diptères pupipares. On peut cependant signaler les infestations doubles suivantes :

Ischnopsyllus intermedius *Ischnopsyllus hexactenus*	*Myotis myotis*, Lutry, 26. 8. 1946.
Ischnopsyllus simplex *Ischnopsyllus hexactenus*	*Myotis mystacinus*, Vallorbe, 28. 1. 1950.
Ischnopsyllus simplex *Ischnopsyllus hexactenus*	*Barbastella barbastellus*, Vallorbe, 25.11.51.
Nycteridopsylla eusarca *Ischnopsyllus elongatus*	*Nyctalus noctula*, Uster, 3. 12. 1958.
Nycteridopsylla longiceps *Ischnopsyllus octactenus*	*Pipistrellus pipistrellus*, Dijon, 19. 1. 57.

Zusammenfassung

Nach historischen Angaben über die Untersuchungen über die *Siphonaptera* der *Chiroptera* der Schweiz, gibt der Autor das Verzeichnis des von ihm untersuchten Materials: 273 Flöhe, von denen mehr als dreiviertel aus der Schweiz stammen und die andern aus verschiedenen paläarktischen Ländern.

In der Schweiz wurden 11 Arten gefunden; ihnen gegenüber wurden die hauptsächlichsten Wirte angegeben. Die mit einem * bezeichneten Flöhe sind für das Land neu:

Nycteridopsylla pentactena	*Plecotus auritus* und *Barbastella barbastellus*
Nycteridopsylla ancyluris	*Pipistrellus pipistrellus*
* *Nycteridopsylla eusarca*	*Nyctalus noctula*
* *Ischnopsyllus elongatus*	*Nyctalus noctula*
Ischnopsyllus variabilis	*Pipistrellus nathusii*
Ischnopsyllus octactenus	*Pipistrellus pipistrellus*
Ischnopsyllus intermedius	*Eptesicus serotinus* und *Myotis myotis*
Ischnopsyllus s. simplex	*Myotis mystacinus*
Ischnopsyllus hexactenus	*Plecotus auritus* und *Barbastella barbastellus*
* *Araeopsylla gestroi*	*Tadarida teniotis*
Rhinolophopsylla u. unipectinata	*Rhinolophus* spp.

Die wirtsspezifizität und die Verteilung der Flöhe auf die Fledermäuse wird verglichen mit derjenigen der Lausfliegen, die früher untersucht wurden.

Summary

An historical account of *Siphonaptera* from bats in Switzerland is given by the A., including a list of the original material examined by him, *viz.* 273 fleas, three quarters of which are from Switzerland and the rest from other palearctic countries. In Switzerland, the following 11 species have been identified together with their hosts (see German summary). Those marked with an * are new to this country. Host specificity and distribution of the fleas upon the bats is compared with conditions occuring for pupiparous dipterans previously studied.

BIBLIOGRAPHIE

Aellen, V. — (1949). Les chauves-souris du Jura neuchâtelois et leurs migrations. *Bull. Soc. neuch. Sci. nat.* 72 : 23-90.

— (1955). Etude d'une collection de Nycteribiidae et de Streblidae (Diptera Pupipara) de la région paléarctique occidentale, particulièrement de la Suisse. *Ibid.* 78 : 81-104.

— (sous presse). Notes sur *Tadarida teniotis* (Raf.) (Chiroptera). *Rev. suisse Zool.* 67.

Costa Lima, A. da et Hathaway, C. R. — (1946). Pulgas. Bibliografia, catalago e animais por elas sugados. *Monog. Inst. O. Cruz, Rio de Janeiro* 4 : 1-522.

Ellerman, J. R. et Morrison-Scott, T. C. S. — (1951). Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946. *London* : 1-810.

Galli-Valerio, B. — (1901). La collection de parasites du Laboratoire d'Hygiène et de Parasitologie de l'Université de Lausanne. *Bull. Soc. vaud. Sci. nat.* 37 : 343-381.

— (1923). Parasitologische Untersuchungen und Beiträge zur parasitologischen Technik. *Zbl. Bakt. Jena Abt.* 1 91 : 120-125.

— (1935). Parasitologische Untersuchungen und parasitologische Technik. *Ibid.* 135 : 318-327.

Ghidini, G. M. — (1939). La larva di *Ischnopsyllus elongatus* Curt. pulce dei vesperugini. *Boll. Soc. ent. ital. Genova* 71 : 131-134.

Hopkins, G. H. E. et Rothschild, M. — (1956). An illustrated catalogue of the Rothschild collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum. *London* 2 : 1-445.

Hůrka, K. — (1956). Die Larve des Fledermausflohes *Ischnopsyllus intermedius* (Roths.) (Aphaniptera, Ischnopsyllidae). *Acta Soc. zool. bohemoslov.* 20 : 372-374.

— (1957). Beitrag zur Systematik, Faunistik, Bionomie und Oekologie der Fledermausflöhen in der Tschechoslowakei. *Ceskoslov. Paras.* 4 : 145-166. (En tchèque).

Ioff, I., Tiflov, V., Argyropulo, A., Fedina, O., Dudolkina, L. et Shiranovich, P. — (1946). New species of fleas (Aphaniptera). *Med. parasit. Moskva* 15 : 85-94. (En russe).

Jordan, K. — (1942). On four new Palearctic bat-fleas in the British Museum collection. *Eos, Madrid* 18 : 243-250.

Jordan, K. et Rothschild, N. C. — (1920). A preliminary Catalogue of the Siphonaptera of Switzerland. *Ectoparasites* 1 : 78-122.

— (1923). Additions to the Catalogue of Swiss Siphonaptera. *Ibid.* 1 : 287-289.

Kolenati, F. A. — (1856). Die Parasiten der Chiroptern. *Brünn :* 1-51.

Rothschild, N. C. — (1906). Notes on Bat Fleas. *Novit. zool. Tring* 13 : 186-188.

— (1911). On the Bat-fleas described by Kolenati. *Ibid.* 18 : 48-56.

Smit, F. G. A. M. — (1954). Twee voor de nederlandse fauna nieuwe vleermuisvlooien. (Siphonaptera Neerlandica-Fauna novae species, IV). *Natuurh. Maandbl. Maastricht* 43 : 11-15.

— (1955). Description of the male sex of the bat-flea *Nycteridopsylla dictena* (Kolenati). *Ent. Ber. 's Gravenhage* 15 : 383-386.

Stiles, C. W. et Nolan, M. O. — (1931). Key catalogue of parasites reported for Chiroptera (bats) with their possible public health importance. *Bull. nat. Inst. Health, Washington* 155 : 603-742.

Taschenberg, O. — (1880). Die Flöhe. Die Arten der Insectenordnung Suctoria nach ihrem Chitinskelet monographisch dargestellt. *Halle :* 1-120.

Weidner, H. — (1937). Beiträge zur Kenntnis der Biologie des Fledermausflohes *Ischnopsyllus hexactenus* Kol. *Z. Parasitenk. Berlin* 9 : 543-548.

INSTITUT DE ZOOLOGIE, UNIVERSITÉ DE NEUCHATEL
Directeur : Professeur Jean G. Baer

Contribution à l'étude des Helmintes parasites du Merle *Turdus merula* L.

I. UNE NOUVELLE ESPÈCE DE TRÉMATODE *EUAMPHIMERUS PANCREATICUS* N. SP. (OPISTHORCHIIDAE)

par

JEAN G. BAER

AVEC 4 FIGURES ET 1 PLANCHE

INTRODUCTION

Nous avons entrepris au cours des différents mois de l'année, une étude biologique et systématique des Helminthes parasites des Merles du jardin botanique de l'Université. Ces recherches qui sont encore en cours ont déjà révélé l'existence d'une faune endémique de Vers dont l'étude se poursuit et qui permettra de préciser la diagnose de plusieurs espèces considérées comme rares parce que décrites de façon insuffisante. Nous récoltons tous nos matériaux quelques minutes après la mort de l'Oiseau, ce qui permet de les fixer dans les meilleurs conditions possibles mais qui en rend souvent l'identification très délicate. La plupart des espèces signalées chez le Merle le furent par les auteurs du siècle passé dont les matériaux, en général récoltés quelques temps après la mort de l'hôte, se trouvaient ainsi dans un état de macération incompatible avec les exigences d'une description détaillée. Il semblerait même que plusieurs espèces auraient été confondues et décrites sous le même nom.

L'intensité de l'infestation parasitaire est relativement élevée puisque un seul Oiseau, une jeune femelle de l'année examinée en septembre, a été trouvée indemne sur quarante individus, adultes et jeunes, étudiés au cours de l'année.

Frappé par la présence de traînées brun noirâtre se détachant sur le fond rose pâle du pancréas, nous avons écrasé des fragments de cet organe et avons pu constater qu'il s'agissait de Trématodes se trouvant dans les canaux excréteurs, et dont les œufs de couleur foncée apparaissent par transparence dans les canaux dilatés (fig. 4).

Le 41 % des Merles était parasité, l'intensité de l'infestation variant entre quelques Vers seulement et plusieurs centaines. Une seule fois, un individu de cette nouvelle espèce a été découvert dans l'intestin ; il avait probablement été expulsé du canal de Wirsung, renfermait peu d'œufs et paraissait déjà mort.

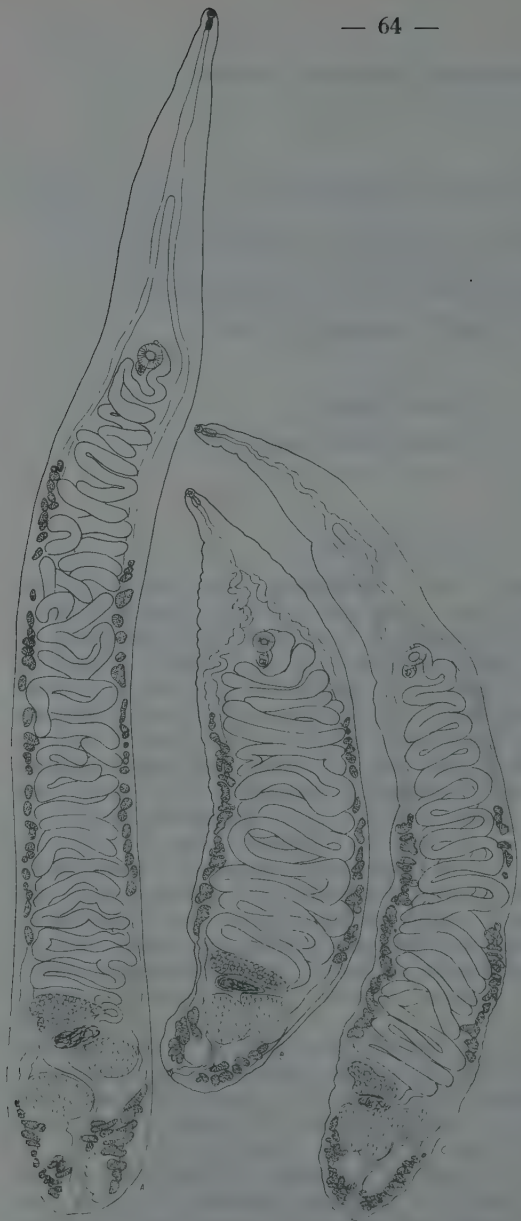


Fig. 1 A-C. *Euamphimerus pancreaticus* n. sp. Trois individus dessinés à la même échelle et à différents stades de contraction.

DESCRIPTION

Tous les échantillons que nous avons récoltés sont beaucoup plus longs que large. La longueur est comprise entre 3,5 et 7 mm, tandis que la plus grande largeur varie de 300 à 600 μ et peut atteindre exceptionnellement 1 mm. La largeur du corps est à peu près constante depuis le niveau de la ventouse ventrale jusqu'à l'extrémité postérieure du corps. En avant de la ventouse ventrale, par contre, la largeur varie de façon graduelle ou brusque suivant l'état de contraction, pour se terminer par une région plus ou moins effilée à l'extrémité de laquelle se trouve la bouche. Celle-ci, subventrale, est entourée d'une ventouse orale qui mesure 23 à 30 μ de diamètre et dont la musculature est très faiblement développée. Dans quelque cas, même, les contours de la ventouse sont mal définis ; seuls les noyaux sont visibles, tandis que les fibres musculaires ne sont pas colorées.

Un court prépharynx débouche dans un pharynx bien musclé qui a 34 à 39 μ de long et 23 μ de diamètre.

La longueur de l'œsophage varie, ce qui est compréhensible, suivant le degré de contraction de la région antérieure entre 137 μ et 548 μ. Les deux diverticules de l'intestin se terminent à l'extrémité postérieure par deux caecums renflés, situés de part et d'autre de la vésicule excrétrice. La ventouse ventrale est à peine plus grande que la ventouse orale ; son diamètre varie de 45 μ à 50 μ et la distance entre les deux ventouses, de 457 μ à 1,05 mm.

Le pore excréteur, subdorsal, conduit dans une vessie en forme d'Y, dont la branche impaire passe entre les deux testicules pour se bifurquer en arrière de l'ovaire ou au niveau du réceptacle séminal. Les deux testicules sont en position oblique, le gauche étant plus souvent en avant du droit quoique le contraire s'observe aussi (fig. 2D).

Enfin, dans quelques cas exceptionnels, le testicule antérieur se trouvait séparé du postérieur par l'ovaire ainsi que par plusieurs boucles de l'utérus (fig. 2A). Les testicules sont en général sphériques quoique l'un des deux, et parfois même tous les deux, peuvent être lobés (fig. 2B, C, H,). Il n'y a pas de poche du cirre, le canal déférent se dilatant en une vésicule séminale bien délimitée qui se prolonge par une courte *pars prostatica*. Le pore sexuel mâle débouche dans un atrium commun se trouvant en avant de la ventouse ventrale (fig. 3). L'ovaire est généralement lobé, situé à droite en avant des testicules ; il en est séparé par un réceptacle séminal plus ou moins ellipsoïde. Il ne paraît pas y avoir de canal de Laurer. L'utérus occupe l'espace compris entre l'ovaire et la ventouse ventrale, sans que les boucles ne dépassent, latéralement, les glandes vitellogènes.

Il n'y a pas de métraterme distinct et l'utérus débouche directement dans l'atrium génital. Les glandes vitellogènes, composées de gros follicules, sont réparties en deux groupes séparés l'un de l'autre par l'ovaire et les testicules. Le groupe postérieur tend à recouvrir les caecums intestinaux, et le groupe antérieur n'atteint pas le niveau de la ventouse ventrale (fig. 1A-C).

Les œufs, très nombreux, renferment un miracidium ; ils mesurent, à l'état frais, 32,5 à 34 μ sur 19 à 18 μ et, une fois fixés, 30 μ sur 16 μ.

DISCUSSION

La position taxonomique qu'occupe ce Trématode doit être recherchée dans la famille des *Opisthorchiidae* Braun 1901. Celle-ci vient d'être démembrée par Yamaguti (1958) en quinze sous-familles dont neuf monotypiques ne contenant pour la plupart qu'une seule espèce. Quoique les bases de ce démembrement n'aient pas été indiquées de façon explicite, elles sembleraient reposer sur l'arrangement des glandes vitellogènes. Dans ces conditions, les Vers que nous avons trouvés devraient être classés dans le genre *Euamphimerus* Yamaguti, 1941 qui renferme actuellement deux espèces *E. nipponicus* Yamaguti, 1941 et *E. cygnoides* Ogata, 1942.

E. nipponicus fut récolté dans *l'intestin* de *Turdus chrysolaus* Temm. et de *Luscinia calliope* (Pall.) au Japon, tandis que *E. cygnoides*, que Yamaguti (*loc. cit.*) indique avoir été trouvé chez une Poule au Japon, provient, d'après Ogata (1942), d'un Gallinacé sauvage (*Gallus gallus* L. ?) de l'île de Palau se trouvant dans l'océan Pacifique à 7° au nord

Fig. 2 A-H. *Euamphimerus pancreaticus* n. sp. Extrémités postérieures de huit individus dessinés à la même échelle pour montrer la variation de forme, de taille et de rapports réciproques des organes reproducteurs.

de l'Equateur. Toutefois, *E. cygnoides*, possédant une distribution des vitellogènes continue et non en deux groupes, doit être placée dans le genre *Plotnikovia* Skrjabin, 1945, dont l'espèce type est *P. podilymbae* (Olsen, 1938) Skrjabin, 1945, syn. *Haematotrephes fodiens* Linton e. p. Gower, 1939. Par conséquent, l'espèce en question deviendra *Plotnikovia cygnoides* (Ogata, 1942) n. comb., syn. *Euamphimerus cygnoides* Ogata, 1942.

Il s'ensuit que le genre *Euamphimerus* ne renferme plus que son espèce type *E. nipponicus* Yam. qui paraît très voisine de la nouvelle

espèce que nous pensons devoir créer. Si l'hôte appartient dans les deux cas aux Passériformes ainsi qu'à la famille des Turdidés, *E. nipponicus* habite l'intestin, habitat d'ailleurs exceptionnel pour un représentant des Opisthorchiidés qui se rencontrent soit dans les voies bilaires, soit dans le pancréas. Il est toujours possible que les Vers trouvés par YAMAGUTI aient émigrés hors du pancréas, et il faudrait par conséquent admettre que cela se soit produit a deux reprises, chez la Calliope sibérienne et chez le Merle, tandis que nous n'avons nous-mêmes observé qu'un seul cas, cité plus haut, sur de nombreux examens de pancréas parasités. Voici les principales différences entre les deux espèces — les mesures fournies par YAMAGUTI se trouvant entre parenthèses — longueur 3,5-7 mm (3.6-5.6) : diamètre de la ventouse orale 23-30 μ (12-15 μ sur 15-18 μ) : pharynx 34-39 μ sur 23 μ (24-28 μ sur 12-15 μ) : diamètre de la ventouse ventrale 45-50 μ (37-45 μ) ; dimensions des œufs 30 μ sur 16 μ (pas d'indications).

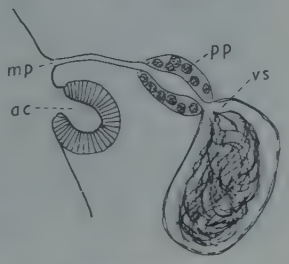


Fig. 3. *Euamphimerus pancreaticus* n. sp. Coupe sagittale passant par le pore sexuel ; ac - ventouse ventrale ; mp - pore sexuel mâle ; pp - *pars prostatica* ; vs - vésicule séminale.

On constate par conséquent, que la longueur des deux espèces est la même, mais que les dimensions des ventouses et celles du pharynx sont constamment plus grandes que chez *E. nipponicus*. Il n'est pas impossible, vu l'extraordinaire variation de la plupart des espèces d'Opisthorchiidés, que des formes intermédiaires entre l'espèce type et nos échantillons soient un jour découvertes. Toutefois, le peu de variabilité que présentent nos spécimens nous engage à créer une espèce nouvelle.

BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE

La présence chez des Turdidés de Trématodes appartenant à la famille des Opisthorchiidés pose un curieux et intéressant problème biologique. En effet, chez toutes les espèces des genres, dont le cycle évolutif est connu, les métacercaires s'observent chez des Poissons d'eau douce, ce qui explique d'ailleurs pourquoi les hôtes définitifs sont des Vertébrés piscivores. En ce qui concerne les Merles, on sait que ceux-ci, au moment de la nidification, capturent occasionnellement de très petits poissons comme nourriture pour leurs jeunes. Ce fait a été constaté également par un pêcheur du port de la Maladière, qui a vu au printemps les Oiseaux capturer de petits Poissons et les porter dans le nid se trouvant à proximité. Malheureusement, cette intéressante observation ne nous a été communiquée qu'en automne, de sorte qu'il ne nous a plus été possible de pêcher, à notre tour, les Poissons qui, entre temps, ont gagné le large.

Les Merles du jardin botanique nichent dans les environs immédiats et semblent préférer l'ancien cimetière du Mail, du moins avant que celui-ci ne fût désaffecté en vue de sa transformation en jardin public. Lorsqu'on examine le taux d'infestation, on constate que sur 10 Merles adultes examinés d'avril à juin, 3 seulement hébergeaient les parasites, tandis que sur 15 jeunes Merles de l'année, capturés de septembre à octobre, 8 étaient parasités. Vers la fin d'octobre la plupart des jeunes Merles ont disparu, probablement partis en migration, et seuls restent les «vieux». C'est parmi ceux-ci que nous avons trouvé les deux plus fortes infestations. Il faut donc conclure que les jeunes de l'année ont été infestés au nid par la nourriture apportée par les parents qui, eux-mêmes, ne dédaignent pas les poissons, ou qu'ils aient été infestés l'année précédente.

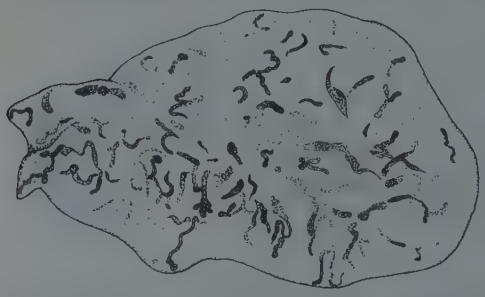


Fig. 4. *Euamphimerus pancreaticus* n. sp. Lobe de pancréas éclairci, montrant en noir, les œufs des Vers logés dans les canaux excréteurs (dessiné d'après une photo).

Tant que le cycle évolutif n'aura pas été élucidé, on ne peut prouver que les métacercaires se rencontrent chez les Poissons ; toutefois, les présomptions sont en faveur de cette hypothèse. Si nous l'acceptons provisoirement, elle fournit d'intéressants aperçus sur la distance du nid à laquelle les Merles vont chercher la nourriture des jeunes. En effet, l'ancien cimetière du Mail se trouve à plus de 500 m en ligne droite du bord du lac, mais il en est séparé soit par les collines des Saars, soit

---

LÉGENDES DE LA PLANCHE III

Coupes du pancréas d'un Merle hébergeant *Euamphimerus pancreaticus* n. sp.

1. Coupe examinée à faible grossissement montrant un canal excréteur dilaté par la présence de nombreux Vers.

2. Un canal excréteur normal dont le contenu est coagulé ; à gauche un îlot de Langerhans.

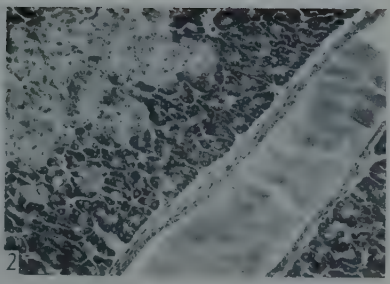
3. Un Trématode dans un canal dilaté, mais dont le revêtement épithélial est normal.

4. Portion antérieure d'un Vers montrant le pharynx ; le revêtement épithélial du canal est aplati.

5. Plusieurs Vers dans un canal coupé transversalement. Le tissu glandulaire du pancréas est envahi par des plasmocytes.

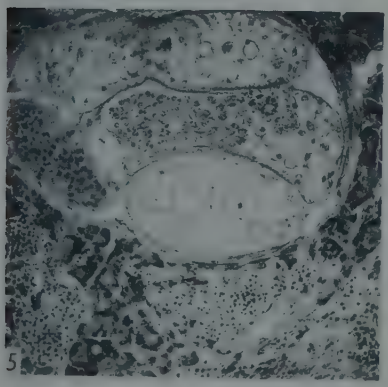
6. Même coupe qu'à la figure 1, vue à un plus fort grossissement et laissant voir combien les Vers sont comprimés l'un contre l'autre.

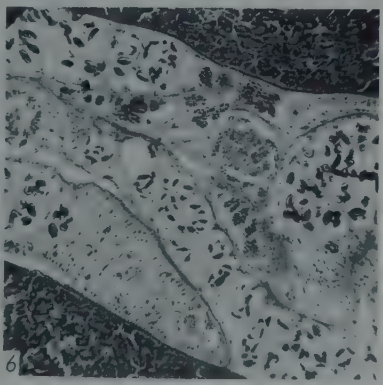
1


2

3

4


5


6

par plusieurs immeubles locatifs, obstacles qui l'un comme l'autre allonge la distance de quelques centaines de mètres.

On peut se demander, vu la fréquence des Opisthorchiidés chez les Vertébrés piscivores à sang chaud, s'il n'existerait pas un hôte aquatique jouant le rôle d'hôte réservoir. Les seuls Oiseaux entrant en ligne de compte, parce que fréquents sur les bords du lac à Neuchâtel, sont les Grèbes et les Foulques. Nous avons examiné jusqu'ici quatre individus des premiers et trois des seconds sans rencontrer, dans le pancréas ou ailleurs, des Trématodes appartenant aux Opisthorchiidés. Nous avons l'intention de poursuivre les présentes recherches et de les étendre à d'autres populations de Merles n'ayant pas accès au lac.

ACTION PATHOGÈNE

Malgré la présence d'un grand nombre de Trématodes dans les canaux pancréatiques, cette espèce ne provoque pas de lésions importantes. La paroi des canaux est fortement distendue par les Vers, mais son revêtement épithélial quoique aplati ne présente pas de métaplasie (pl. III, fig. 4). On observe cependant, par endroits, que le tissu glandulaire est envahi par des cellules plasmatiques (pl. III, fig. 5), comme c'est le cas assez fréquent dans les lésions chroniques. Les îlots de Langerhans ne sont apparemment pas affectés par ces changements. L'organe dans son ensemble ne présente aucune augmentation de volume et si l'on ne voyait pas, par transparence, les Vers à l'intérieur des canaux, l'infestation passerait inaperçue.

Zusammenfassung

Euamphimerus pancreaticus n. sp. der Familie der *Opisthorchiidae* wird in den pankreatischen Gängen der Amseln des botanischen Gartens der Universität beschrieben. Es ist die zweite Art dieser Gattung, da *E. cygnoides* Ogata, 1942 in die Gattung *Plotnikovia* Skrj. versetzt wurde. Der Befund ist, dass 41 % der Amseln Parasiten enthält, und der Autor erörtet die wahrscheinliche Art der Infestation der Jungen durch Fische. Die Lesionen bleiben unauffällig und sind chronischer Art.

Summary

Euamphimerus pancreaticus n. sp. belonging to the family *Opisthorchiidae* is described from the pancreatic ducts of 41 % of Blackbirds occuring in the Botanical garden of the University. This is the second species of this genus since *E. cygnoides* Ogata, 1942 has been transferred to the genus *Plotnikovia* Skjr. The author discusses the probable way in which the young birds became infested by eating fishes. There are no very pronounced lesions caused by the worms other than signs of chronic irritation.

BIBLIOGRAPHIE

Ogata, T. — (1942). Description préliminaire d'une nouvelle espèce de trématode *Euamphimerus cygnoides* n. sp. — *Zool. Mag. Tokyo* 54 : 242-244, 1 fig.

Yamaguti, S. — (1958). *Systema Helminthum* I. The Digenetic Trematodes of Vertebrates. XI + 1575 pp., 1302 fig. *New York & London.*

INSTITUT DE ZOOLOGIE, UNIVERSITÉ DE NEUCHATEL
Directeur : Professeur Jean G. Baer

Matériaux pour servir à une révision des espèces du genre *Hymenolepis* Weinland (Cestoda), parasites de Musaraignes

I. HYMENOLEPIS PROLIFER

(Villot, 1880) Stammer, 1955[1]

par

JEAN G. BAER et ED. DELLA SANTA

AVEC 3 FIGURES ET 1 PLANCHE

HISTORIQUE

En 1880, Villot signalait la présence chez *Glomeris limba* Latr. (= *Gl. marginata* Koch), à la Grande Chartreuse, d'une larve bourgeonnante de Cestode qu'il nomma *Urocystis prolifer* Villot. Elle fut retrouvée quarante ans plus tard chez la même espèce de Diplopode dans la forêt de Fontainebleau (Seine et Marne) par Joyeux (1922) qui en publia une nouvelle description et qui décrivit le curieux mode de bourgeonnement ainsi que la formation du scolex. Cet auteur signale également sa présence, toujours chez le même hôte, dans la forêt de Saint-Cloud (Seine et Oise), ainsi que dans les bois de Maixey-sur-Vaise (Meuse). L'infestation expérimentale d'une Musette *Crocidura russula* (Herm.), avec ces formes larvaires, ne fournit aucun Cestode adulte, mais Joyeux attribua la larve au genre *Hymenolepis* Weinland en supposant, avec raison, qu'il s'agissait d'une espèce non encore décrite et dont l'hôte définitif demeurait inconnu. Le grand nombre des crochets du rostre (ca. 140) et leur extrême petitesse (5 μ) rendaient particulièrement difficile la détermination de leur forme exacte. Joyeux (*loc. cit.*, fig. 6) en publia le premier dessin et, en utilisant le même matériel, Fuhrmann (1931, fig. 421*k*) en représente également un, mais de forme légèrement différente.

En 1955, Stammer faisait connaître la présence d'*Urocystis prolifer* chez *Glomeris hexasticha* Brandt recueilli dans les environs d'Erlangen en Bavière, en même temps qu'il signale chez le Diplopode *Craspedosoma alemannicum* Verhoeff, la présence d'une deuxième forme larvaire, également bourgeonnante, qu'il nomme *Hymenolepis curiosa* n. sp.

Le même auteur a observé les Ténias adultes chez le Carrelet, *Sorex araneus* L., ainsi que chez *Sorex minutus* L., mais s'étant trouvé dans l'impossibilité de distinguer les deux formes adultes l'une de l'autre, il a renoncé à les décrire.

[1] Recherche ayant bénéficié d'un subside du Fonds National.

DESCRIPTION

En novembre dernier, nous avons eu l'occasion d'examiner le contenu intestinal d'un Carrelet, *Sorex araneus* L., pris au piège et autopsié sur place dans la clairière de la forêt située sur la rive gauche du Seyon au dessus de Valangin [1].

L'intestin de cette Musaraigne avait été au préalable fendu, puis conservé dans du formol à 10 %; il laissait voir d'innombrables petits

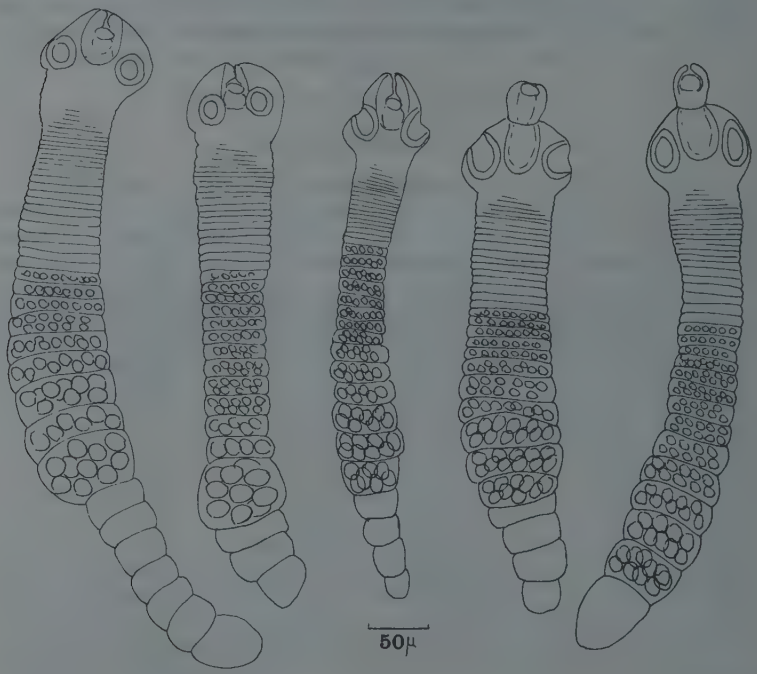
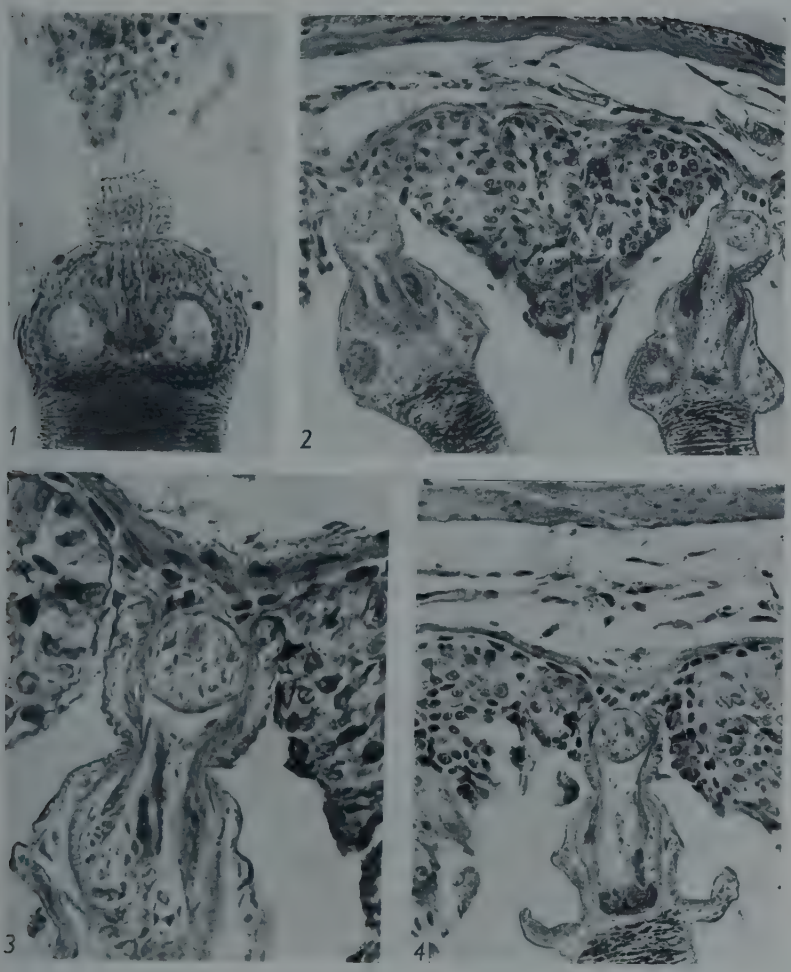


Fig. 1. *Hymenolepis prolifer* (Villot). Aspects des Vers entiers montrant, en particulier, les segments stériles à la suite des segments gravides.

Cestodes encore en partie attachés à la muqueuse. Nous estimons leur nombre à plus de mille et sommes donc encore loin du chiffre indiqué par Stammer (*loc. cit.*) qui en a compté plus de 20 000 dans un cas. La longueur de nos échantillons varie de 270 μ à 548 μ, suivant que le strobila possède ou non des segments stériles postérieurs au dernier segment gravide (fig. 1). La plus grande largeur du proglottis est comprise entre 90 μ et 137 μ et leur nombre est difficile à estimer vu qu'ils sont extrêmement courts, à l'exception des six ou sept derniers proglottis qui

[1] Nous remercions très particulièrement M. J. Béri, étudiant en Sciences, qui a capturé cette Musaraigne dans le cadre d'une étude écologique qu'il fait de cette clairière.



Hymenolepis prolifer (Villot, 1880)

1. Préparation totale d'un scolex dont le rostre, en partie rétracté, a entraîné un fragment de muqueuse intestinale.

2. Coupe à travers deux scolex attachés à la muqueuse intestinale. Dans le scolex à droite on aperçoit les masses glandulaires, foncées, qui viennent déboucher à la périphérie du rostre.

3. Un scolex en place vu à un fort grossissement et montrant la destruction de la muqueuse intestinale au point de fixation et les cellules de la sous-muqueuse pincée entre le rostre et la gaine du rostre.

4. Scolex en place avec destruction de la muqueuse intestinale de l'hôte. A la base de la poche du rostre, entre les deux ventouses, se voit la masse glandulaire. Les muscles rétracteurs du rostre sont également bien visibles.

renferment des œufs en formation ou des œufs mûrs. Le scolex, relativement gros, a 128 à 137 μ de diamètre ; il est arrondi avec des ventouses en général sphériques, ayant 37 à 55 μ de diamètre. Le rostre est compris dans une volumineuse poche à paroi musculaire, dans la partie postérieure de laquelle se trouvent de très nombreuses glandes dont les conduits excréteurs débouchent sur le pourtour du rostre (voir pl. IV). Le rostre lui-même, de forme ellipsoïdale, mesure 27 à 34 μ de diamètre et porte une couronne de 160 à 180 minuscules crochets longs de 5,5 μ à 6,4 μ dont la forme est difficile à déterminer de façon précise à cause de l'épaisseur des tissus et de la petitesse des crochets qui ne se laissent pas isoler. Comme le manche et la garde du crochet sont presque plats et très minces et qu'en outre les crochets sont très peu espacés les uns des autres sur le pourtour du rostre, on obtient l'image d'un ruban réfringent très étroit, image que Joyeux (*loc. cit.*) avait déjà signalée chez la larve. En examinant de nombreux scolex tant en coupes qu'éclaircis par le liquide de Berlese, nous avons finalement pu obtenir une image satisfaisante du crochet (fig. 2), que nous trouvons être identique à celui de la larve dont nous avons examiné à nouveau toutes les préparations originales[2]. La forme du crochet est différente de celle figurée tant par Joyeux (*loc. cit.*) (fig. 6) ou par Fuhrmann (*loc. cit.*) (fig. 421*k*) que par Stammer (*loc. cit.*) (fig. 3*a*), mais elle correspond par contre à la forme du crochet que ce dernier auteur indique pour *H. curiosa* Stammer. On serait tenté, à première vue, de conclure à une confusion possible entre deux formes larvaires très voisines. Rappelons d'ailleurs à ce sujet que Stammer n'a pas réussi à distinguer l'une de l'autre les formes adultes. D'autre part, nous avons souvent observé, dans notre matériel monté au baume, la forme de crochets attribuée à *H. prolifer* par notre collègue d'Erlangen et qui résulte de la superposition de deux crochets vus de trois-quart, ce qui conduit à confondre la lame de l'un des crochets avec la garde de l'autre. La différence de longueur 4,2 μ à à 4.5 μ pour *H. curiosa* et 5,5 μ à 6,5 μ pour *H. prolifer* a été observée sur des crochets mesurés sur les formes larvaires. Or, il arrive fréquemment que l'on trouve des différences assez grandes entre les dimensions des crochets chez les larves et les adultes, parce que les crochets des premières ne sont pas toujours complètement sclérifiés. Il s'ensuit qu'examiné en préparation montée dans le baume, le contour de ces crochets disparaisse, aux extrémités surtout, si l'on ne prend pas la précaution de fermer presque complètement le diaphragme du microscope.

Nous ne pensons pas que *H. curiosa* Stammer représente une espèce distincte de *H. prolifer*, d'autant plus que les différences notées dans la structure des larves de la première s'observent également chez *Urocystis prolifer*. Par ailleurs, il ne faut pas perdre de vue que l'intensité de l'infestation du Diplopode et la nature de celui-ci — *H. curiosa* ayant été trouvé chez *Craspedosoma* et *H. prolifer* chez *Glomeris* — peuvent

[2] Tout récemment nous avons retrouvé la larve *Urocystis prolifer* chez *Glomeris hexasticha* (*ca.* 1 sur 10 parasités) et confirmons ces observations faites sur du matériel conservé.

également influencer le développement des larves. Par conséquent, nous considérons que *H. curiosa* Stammer tombe en synonymie avec *H. prolifer* Villot.

Lorsque le rostre est évaginé (fig. 2 et pl. IV), on observe qu'il est toujours maintenu dans une gaine cylindrique présentant superficielle-

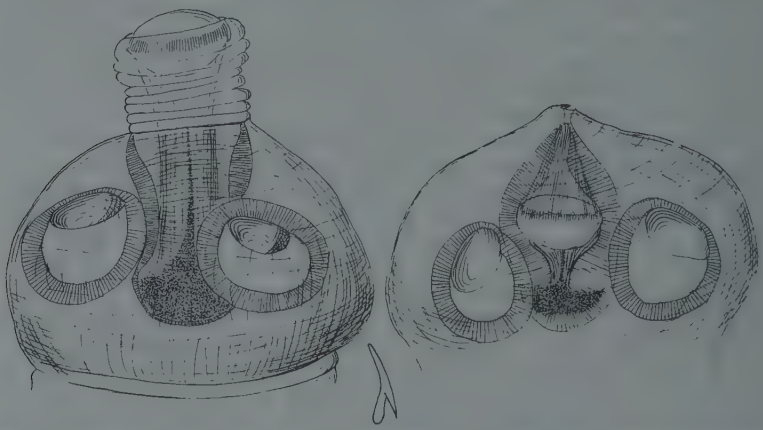


Fig. 2. *Hymenolepis prolifer* (Villot). Deux aspects du scolex, avec et sans rostre invaginé, ainsi qu'un crochet.

ment des plis transversaux dont la présence contribue également à fixer le scolex dans la muqueuse intestinale de l'hôte (pl. IV, fig. 3). Cette gaine est elle-même invaginée avec le rostre lorsque celui-ci se trouve à l'intérieur du scolex, vu que les muscles rétracteurs du rostre, s'insérant sur le pourtour de celui-ci, entraînent la gaine en se contractant. Il en résulte que la muqueuse intestinale de l'hôte se trouve ainsi pincée entre le pourtour du rostre et la gaine (pl. IV, fig. 2-4), ce qui assure une fixation solide du scolex sans que les crochets du rostre aient à intervenir. La solidité de ce curieux mode de fixation est démontrée si l'on essaye de retirer le scolex de la paroi intestinale : c'est alors la muqueuse intestinale qui se détache et non le scolex (pl. IV, fig. 1).

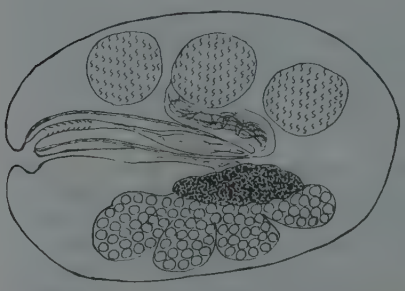


Fig. 3. *Hymenolepis prolifer* (Villot). Coupe transversale d'un segment large de 86 μ, montrant la disposition des organes génitaux.

Il est probable que la destruction de la muqueuse intestinale de l'hôte (que l'on voit nettement

sur les microphotographies) soit due à l'action de la secrétion des glandes se trouvant dans la poche du rostre.

L'étude de l'anatomie de *H. prolifer* est rendue très difficile à cause de la rapidité avec laquelle les œufs apparaissent dans l'utérus et du nombre très restreint de segments adultes et, ensuite, par l'extrême brièveté des segments renfermant les glandes sexuelles. Nous avons généralement dû avoir recours à des coupes transversales pour préciser la position des organes qui se trouvent à peu près tous dans un seul plan transversal par rapport à l'axe longitudinal du Ver (fig. 3). Les trois testicules, situés à la face dorsale, ont environ 13 μ de diamètre. La poche du cirre, à paroi mince, mesure 45 μ de long sur 5,6 μ de diamètre ; elle renferme un court cirre armé, ainsi qu'une vésicule séminale interne qui est en communication avec une vésicule séminale externe, située à la face dorsale de la poche du cirre. Le vagin est étroit et se dilate à peine pour former un réceptacle séminal. L'ovaire, lobé à l'origine, est ventral, et la glande vitellogène de forme irrégulière est déplacée du côté antiporal de l'ovaire. Les œufs apparaissent très tôt dans l'utérus et, à ce moment, toutes les autres glandes génitales sont résorbées. Très gros, les œufs sont peu nombreux puisque l'utérus n'en renferme que 7 à 10. Ils mesurent 45 à 50 μ sur 34 à 40 μ et renferment une onchosphère qui n'a que 18 à 20 μ sur 14 à 17 μ ; ses crochets ont 9 à 10 μ de long.

DISCUSSION

Il ressort de ce qui précède que *H. prolifer* n'a jamais été décrit jusqu'à ce jour. Toutefois, nous pensons qu'il s'agit bien de la même espèce de Cestode trouvée chez *Sorex araneus* L., en Pologne, et décrite successivement par Zarnowski (1955) sous le nom de *Pseudodiorchis multispinosa* et par Rybicka (1958) sous celui de *Pseudodiorchis kampinosi*. Nos échantillons sont intermédiaires entre ceux décrits par ces auteurs qui n'ont, ni l'un ni l'autre, pratiqué des coupes transversales dans le strobila et n'ont observé, par conséquent, que deux testicules. Malgré certaines différences dans la dimension des organes, pouvant être dues à l'état dans lequel le matériel fut conservé, nous concluons à l'identité des trois espèces. Par conséquent, le nom générique *Urocystis* Villot, 1880 a priorité sur celui de *Pseudodiorchis* Skrjabin et Mathevossian, 1948, pour autant que l'on estime utile de conserver un nom générique particulier pour une espèce typique du genre *Hymenolepis*. En effet, rappelons que la première espèce du genre, décrite sous le nom de *Diorchis reynoldsi* Jones, 1944 [1], a été ensuite trouvée avoir trois et non deux testicules.

Quant à la présence d'une ventouse terminale sur le rostre, nous avons vu ci-dessus comment il faut interpréter cette structure. Nous nous demandons même si *P. reynoldsi* (Jones) ne serait pas aussi un synonyme de *H. prolifer* ? Si tel était le cas, ce serait la première fois

[1] Il est paradoxal de constater que la description de ce Ver, qui est insuffisante au point de vue taxonomique, renferme néanmoins une étude morphologique des chromosomes.

qu'une espèce *d'Hymenolepis*, parasite de Musaraigne, s'observe à la fois dans l'Ancien et dans le Nouveau Monde.

H. prolifer a été trouvé jusqu'ici chez *Sorex araneus* L. ainsi que chez *Sorex minutus* L., et nous ne l'avons pas observé chez des Crocidures capturés au même endroit. Des recherches ultérieures confirmeront, nous l'espérons, une éventuelle immunité de la Musette qui n'a pas pu être infestée expérimentalement non plus (Joyeux, *loc. cit.*).

Nous concluons donc la description de *Hymenolepis prolifer* (Villot, 1880) Stammer, 1955 en lui assignant en tant que synonymes *Hymenolepis curiosa* Stammer, 1955, *Pseudodiorchis multispinosa* Zarnowski, 1955 et *Pseudodiorchis kampinosi* Rybicka, 1958.

Zusammenfassung

Die Autoren haben bei *Sorex araneus* L., aus dem Walde von Valangin oberhalb Neuchâtel herkommend, den erwachsenen Bandwurm *Hymenolepis prolifer* (Villot) gefunden, der bisher nur im larvären Zustand bekannt war, obwohl er bereits in Deutschland bei *Sorex araneus* L. und *S. minutus* L. aufgefunden worden war ohne jedoch beschrieben worden zu sein. Die merkwürdige Befestigungsart des Kopfes auf der Darmschleimhaut des Gastes ist besonders untersucht worden. Schliesslich werden die Arten *H. curiosa* Stammer, *Pseudodiorchis multispinosa* Zarnowski und *Pseudodiorchis kampinosi* Rybicka als Synonyme *H. prolifer* zugeordnet.

Summary

AA. have found in *Sorex araneus* L., captured in a forest at Valangin above Neuchâtel, the adult tapeworm *Hymenolepis prolifer* (Villot) of which the larvae only were previously known although adults have been reported but not described from *Sorex araneus* L. and *S. minutus* L. in Germany. The peculiar mode of attachment of the scolex to the intestinal mucosa of the host is stressed. Finally, the species *Hymenolepis curiosa* Stammer, *Pseudodiorchis multispinosa* Zarnowski and *Pseudodiorchis kampinosi* Rybicka are considered to be synonyms of *H. prolifer*.

BIBLIOGRAPHIE

FUHRMANN, O. — (1931). Cestoidea. *Handb. Zool.* 2 : 141-416, 259 fig.

JOYEUX, Ch. — (1922). Recherches sur l'*Urocystis prolifer* Villot. Note préliminaire. *Bull. Soc. Zool. France* 46 : 52-58, 6 fig.

RYBICKA, K. — (1958). *Pseudodiorchis kampinosi* n. sp. (*Cestoda, Hymenolepididae*) A new cestode from the Shrew *Sorex araneus* L. *Bull. Acad. Pol. Sc., Cl. II*, 6 : 339-345, 5 fig.

STAMMER, H. J. — (1955). Die Parasiten deutscher Kleinsäuger. *Verhandl. Deutsch Zool. Gesell. Erlangen*, p. 362-390, 10 fig.

ZARNOWSKI, E. — (1955). Parasitic worms of forest micromammals (*Rodentia* and *Insectivora*) of the environment of Pulawy (district Lublin). *Acta Parasit. Pol.* 3 : 279-368, 20 fig.

INSTITUT DE ZOOLOGIE, UNIVERSITÉ DE NEUCHATEL
Directeur: Professeur Jean G. Baer

QUATRIÈME CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES *STRIGEIDES (TREMATODA)* NORD-AMÉRICAINS

par

GEORGES DUBOIS et ROBERT RAUSCH

AVEC 3 FIGURES

Depuis notre dernière étude sur les *Strigeides* nord-américains (1950), l'un de nous (R. R.) a recueilli en Alaska plusieurs matériaux attribuables aux espèces suivantes, auxquels nous ajoutons deux lots provenant des Etats-Unis :

Famille STRIGEIDAE Railliet

Apatemon gracilis canadensis Dubois et Rausch [1]
Apatemon gracilis somateriae Dubois
Apatemon gracilis (Rud.) [forme incertaine]
Cotylurus erraticus (Rudolphi)
Cotylurus cornutus (Rudolphi)
Cotylurus sp.
Cardiocephalus physalis (Lutz) [2]

Famille DIPLOSTOMATIDAE Poirier

Diplostomum colymbi (Dubois)
Diplostomum pusillum (Dubois)
Diplostomum spathaceum (Rudolphi)
Diplostomum commutatum (Diesing)
Diplostomum repandum Dubois et Rausch
Neodiplostomum spathula banghami Penrod [3]
Alaria (Paralaria) mustelae Bosma

[1] Matériel de Horicon Marsh, Wisconsin.
[2] Origine inconnue.
[3] Matériel de Princeton, N. J. (Collection H. J. VAN CLEAVE).

LISTE ALPHABÉTIQUE DES HÔTES

(Collection R. Rausch)

OISEAUX

Branta canadensis canadensis (L.)

N° 4 7 avril 1947, Horicon Marsh, Wisconsin.

Clangula hyemalis L.

N° 7580 19 juillet 1950, Kotzebue, Alaska.

Euphagus carolinus (Müller)

N° 8089 25 août 1950, 35 milles au S de Fairbanks, Alaska.

Gavia adamsii (Gray)

N° 2 28 septembre 1949, lac de Tulugak, Central Brooks Range, Alaska arctique.

Lampronetta fischeri (Brandt)

N° 20002 24 août 1957, Paimiut River, près du cap Romanzof (baie d'Igiak).

N° 20003 24 août 1957, Paimiut River, près du cap Romanzof (baie d'Igiak).

Larus canus brachyrhynchus Rich.

N° 15644 24 août 1955, Bethel, Alaska.

Larus glaucescens Naum.

N° 9400 22 juillet 1951, Anchorage, Alaska.

Larus hyperboreus Gunn.

N° 15673 27 août 1955, Napaskiak, Alaska.

Melanitta deglandi (Bonap.)

N° 22429 23 octobre 1958, Kenai, Alaska.

Spheniscus humboldti Meyen

N° 22533 8 janvier 1959 (origine inconnue, mort en captivité).

Sterna paradisaea Pont.

N° 12950 3 juillet 1954, péninsule de Kenai, lat. 60° 50. 3' N ; long. 150° 27. 5' W.

N° 14128 3 juillet 1954, péninsule de Kenai, lat. 60° 50. 3' N ; long. 150° 27. 5' W.

Turdus migratorius L.

N° 22229 9 juin 1958, Copper River (embouchure), lac d'Iliamna, Alaska.
N° 22240 11 juin 1958, baie de Bidarka, lac d'Iliamna, Alaska [1].
N° 22242 11 juin 1958, baie de Bidarka, lac d'Iliamna, Alaska [2].

MAMMIFÈRES

Gulo gulo L.

N° 22564 16 mars 1959 (en captivité).

[1] Oiseau encore au nid, poids 53,5 g.
[2] Oiseau encore au nid, poids 41,5 g.

ÉTUDE DES PARASITES

Famille STRIGEIDAE Railliet

Apatemon gracilis canadensis Dubois et Rausch

8 exemplaires provenant de *Branta canadensis canadensis* (L.) [N° 4, même matériel que celui décrit en 1948, p. 33-35] [1]. Les mesures complémentaires à la description originale [2] sont les suivantes :

Longueur du corps : 1,61-2,17 mm. Segment antérieur : 0,56-0,77/0,42-0,59 mm ; segment postérieur : 1,05-1,40/0,49-0,56 mm. Ventouse buccale : 125-145/110-130 μ ; pharynx : 65-73/57-63 μ ; ventouse ventrale : 140-180/170-200 μ. Ovaire : 105-125/125-190 μ, situé aux 10-16/100 du segment postérieur. Testicule antérieur : 250-330/320-350 μ ; testicule postérieur : 350-460/300-360 μ, dont le bord caudal se trouve aux 70-75/100 du segment postérieur. Œufs : 115/73 μ.

Cette forme est caractérisée par le grand développement du cône génital, par la petitesse du pharynx et la situation très avancée de l'ovaire.

Apatemon gracilis somateriae Dubois

(Fig. 1)

Fig. 1. *Apatemon gracilis somateriae* Dubois, de *Lampronetta fischeri* (Brandt) [N° 20 003]. Longueur : 2,34 mm.

Infestation massive de *Lampronetta fischeri* (Brandt) [N° 20003].

Longueur du corps : 1,82-2,79 mm. Segment antérieur : 0,63-0,90/0,56-0,84 mm ; segment postérieur : 1,12-1,92/0,53-0,80 mm. Ventouse buccale : 160-220/140-200 μ ; pharynx : 100-150/90-140 μ (moy. 120 μ) ; ventouse ventrale : 230-280/190-250 μ. Ovaire : 130-150/190-210 μ, situé aux 12-19/100 du segment postérieur. Testicule antérieur : 350-460/270-490 μ ; testicule postérieur : 360-570/270-480 μ. Œufs : 104-110/65-75 μ. Rapport de la longueur totale du corps au diamètre moyen des testicules : 4,85-6,06.

Cette forme est caractérisée par la robustesse et les dimensions élevées du pharynx. La masse

[1] Ce matériel provient de Horicon Marsh, Wisconsin.
[2] Voir aussi DUBOIS et RAUSCH, 1950, p. 33.

préovarienne des follicules vitellogènes apparaît souvent tronquée obliquement suivant un plan approximativement tangent à l'extrémité dorsale de l'ovaire, et son apex pénètre parfois quelque peu ventralement dans la base du premier segment.

On doit attribuer à la même forme les nombreux et plus petits exemplaires, tous ovigères, recueillis chez un autre Eider, *Lampronetta fischeri* (Brandt) [N° 20002], le même jour et dans le même lieu. Malgré leurs dimensions variant entre 1 mm et 1,6 mm, le pharynx atteint déjà un diamètre relativement grand : 73-130/63-105 μ.

Infestation massive de *Melanitta deglandi* (Bonap.) [N° 22429] [1].

Longueur du corps : 1,45-2,60 mm. Pharynx : 105-140/100-130 μ (moy. 124/114 μ). Sur des exemplaires plus petits (1,25-1,45 mm, n'ayant qu'un seul œuf dans l'utérus), le pharynx mesure 100-115/80-95 μ ; sur des exemplaires immatures (1,12-1,15 mm), il atteint 78-94/73-78 μ.

Dans ce lot, les spécimens ont l'ovaire situé plus en arrière, aux 13-34/100 du segment postérieur.

Apatemon gracilis (Rud.) [forme incertaine]

20 exemplaires provenant de *Clangula hyemalis* L. [N° 7580].

Longueur du corps : 1,92-2,40 mm. Ventouse buccale : 90-120/85-102 μ ; pharynx : 60-75 μ ; ventouse ventrale : 162-177/145-162 μ. Ovaire : 160-200/120-145 μ, situé aux 20-25/100 du segment postérieur. Testicule antérieur : 310 370 μ ; testicule postérieur : 450/390 μ (pour un exemplaire mesurant 2,10 mm). Œufs : 103-110/65-70 μ. Les follicules vitellogènes atteignent presque l'extrémité postérieure du corps.

Remarque. — Ces Vers se distinguent de *Apatemon gracilis somateriae* par la petitesse du pharynx, et de *A. gracilis canadensis* par celle du cône génital. En raison de ces faits et des dimensions du corps, on pourrait les rapporter soit à *Apatemon gracilis gracilis* (Rud.) [2], soit à la forme « *burti* » de l'Amérique du Nord. L'hôte-type de *A. gracilis gracilis* est le Harle bièvre, *Mergus merganser* L., où Yamaguti (1933) et Dubois (1948 : collections Mehlis, Ciurea et Fuhrmann) l'ont retrouvé. Dubois et Rausch (1950*a*) citent l'espèce de *Mergus serrator* L. Le corps mesure jusqu'à 2,4 mm, et le pharynx, 63 à 80 μ.

D'autre part, Stunkard, Willey et Rabinowitz (1941) obtenaient expérimentalement chez des Canards, à partir de *Cercaria burti* Miller 1923 (hébergée par *Helisoma anceps anceps* Menke (= *Planorbis antrosus* Conrad), un « *Apatemon gracilis* (Rud.) » dont les spécimens fixés ont une longueur de 1 à 1,9 mm et un pharynx de 36 à 45 μ de diamètre [3]. Dubois et Rausch (1948, p. 35-37) et Dubois (1951, p. 46, 48-49) ont rapproché de cette forme plusieurs lots d'*Apatemon*, provenant de *Anas discors* (L.), *A. rubripes* (Brewster), *A. carolinense* Gm., *Aythya affinis*

[1] L'oiseau était en mauvaise condition et incapable de voler.
[2] Synonyme possible : *Apatemon gracilis fuligulae* Yamaguti 1933.
[3] En vie, ils mesurent 1,8 à 2,5 mm.

(Eyton), *Mareca americana* (Gm.) et *M. penelope* (L.) ; les Vers mesurent 1 à 1,62 mm, et le pharynx, 36-63 μ [1].

Il faut rappeler que *Cercaria burti* se développe chez des Pulmonés (*Helisoma trivolvis* (Say), *Lymnaea humilis modicella* Say) [cf. Miller 1926, Cort et Brooks 1928], tandis que, d'après Szidat (1931), la cercaire européenne que cet auteur attribua à « *Apatemon gracilis* (Rud.) » [2] est spécifiquement distincte de la précédente et liée à un Prosobranche, *Bithynia tentaculata* (L.). Dans la région de Neuchâtel, l'un de nous (G. D.) a décrit (1929, p. 94-95 et pl. IV, fig. 14) une *Cercaria helvetica XXXI* qui est très voisine de *Cercaria burti* et se développe, comme elle, chez des Pulmonés : *Lymnaea limosa* (L.) et *Planorbis carinatus* (Müll.). Brown (1931) et Komiya (1938) ont étudié respectivement une *Cercaria pygocytophora*, de *Planorbis carinatus* (Müll.), et une *Cercaria hamburgensis*, de *Lymnaea ovata* (Drap.) et *L. palustris* (Müll.), que l'un de nous (G. D.) a considérées comme synonymes de *Cercaria helvetica XXXI*. Rappelons que chez la cercaire de *Bithynia tentaculata*, l'œsophage bifurque à mi-distance entre les deux ventouses [cf. Szidat 1931, fig. 1], tandis que chez les cercaires se développant chez des Pulmonés, la bifurcation intestinale est préacétabulaire. Toutes ces larves évoluent dans des Sangsues *(Arhynchobdellida)*, jamais dans des Mollusques (d'après Komiya).

Dans l'état actuel de nos connaissances, l'attribution des parasites de *Clangula hyemalis* L. à *Apatemon gracilis gracilis* (Rud.) ou à *A. gracilis burti* (Miller) reste donc incertaine.

Cotylurus erraticus (Rudolphi)

Un exemplaire provenant de *Gavia adamsii* (Gray) [N° 2].

Deux exemplaires provenant de *Larus canus brachyrhynchus* Rich. [N° 15644].

Ces Vers ont atteint la maturité sexuelle : ils mesurent 2,5-2,9 mm de longueur. Diamètres (longitudinal/dorso-ventral) du premier testicule : 280-310/340-360 μ ; du deuxième testicule : 400-460/320-330 μ. Œufs : 110-114/63-65 μ. Situation de l'ovaire : aux 44-46/100 du segment postérieur.

Cotylurus cornutus (Rudolphi)

8 exemplaires (dont 2 ovigères) provenant de *Turdus migratorius* L. [N° 22229].

Longueur des exemplaires immatures : 0,83-0,98 mm.

Longueur des exemplaires ovigères : 1,18-1,23 mm. Segment antérieur : 0,32-0,37/0,43-0,44 mm ; segment postérieur : 0,86/0,41-0,47 mm.

[1] Nous signalons une erreur dans le travail de l'un de nous (G. D. 1951, p. 48, 10e ligne) : les dimensions du pharynx ne sont pas 60-65 μ, mais 36-55 μ (cf. *op. cit.*, p. 49).

[2] En examinant la figure 8 de Szidat (1929*b*, p. 147), on peut douter qu'il s'agisse de la forme-type, *A. gracilis gracilis* (Rud.) : d'après l'échelle (50 : 1), l'exemplaire dessiné mesurerait 1,24 mm de longueur ; cette dimension et son habitus rappellent plutôt *A. gracilis minor* Yamaguti (cf. Yamaguti 1933, fig. 8).

Ventouse buccale : 105-112/87-95 μ ; pharynx : 80/72 μ ; ventouse ventrale : 130-140/115-120 μ. Ovaire : 105/130 μ, situé aux 17/100 du segment postérieur. Testicule antérieur : 230/250 μ ; testicule postérieur : 190-200/240 μ. Œufs : 100-110/63-68 μ. Nombre d'œufs dans l'utérus : environ 25.

En provenance du même hôte :

Un flacon [N° 22242] contenant des *Tetracotyle* recueillis par F. S. L. WILLIAMSON (Oiseau encore au nid, poids 41,5 g) ;

Un flacon [N° 22240] contenant un mélange de *Tetracotyle* et de *Diplostomulum* recueillis par F. S. L. WILLIAMSON (Oiseau encore au nid, poids 53,5 g).

Cotylurus sp.

Nombreux exemplaires immatures provenant de *Euphagus carolinus* (Müller) [N° 8089].

Cardiocephalus physalis (Lutz)

(Fig. 2)

Un seul exemplaire provenant de *Spheniscus humboldti* Meyen [N° 22533]. Longueur du corps : 9,80 mm. Segment antérieur : 1,80/2,03 mm ; segment postérieur : 8/1,50 mm au niveau des testicules et 1,44 mm au niveau de la bourse copulatrice. Ventouse buccale : 215/235 μ ; pharynx : 180/185 μ, plus musculeux que cette dernière ; ventouse ventrale : 230/200 μ, rapprochée du précédent. Glandes génitales non mesurables (masquées par les follicules vitellogènes) ; ovaire situé aux 40/100 du segment postérieur ; réservoir vitellin, aux 48/100 ; longueur de la zone testiculaire : 950 μ environ. Bourse copulatrice comprenant un cône

Fig. 2. *Cardiocephalus physalis* (Lutz), de *Spheniscus humboldti* Meyen [N° 22 533]. Longueur 9,4 mm.

génital peu musculeux et mal délimité, débutant aux 72/100 du segment postérieur, mesurant 950/650 μ, et un vaste atrium dont la profondeur atteint 1200 μ et le diamètre 600 μ. (Cette bourse n'est pas dilatée comme chez les exemplaires originaux !) En arrière des testicules, l'utérus, bourré d'œufs, décrit une large boucle avant de rejoindre le canal éjaculateur issu d'une vésicule séminale sinueuse, située devant le cône génital qui contient les méandres du canal hermaphrodite, lui aussi rempli d'œufs et débouchant dans l'atrium à ouverture terminale. Follicules vitellogènes confinés dans le segment postérieur jusqu'au niveau de la vésicule séminale. Œufs largement ovoïdes, 130-136/92-99 μ, à coque très épaisse (5-7 μ), à contenu uniformément noir et aplati au pôle operculaire.

Famille Diplostomatidae Poirier

Diplostomum colymbi (Dubois)

Une quarantaine d'exemplaires provenant de *Gavia adamsii* (Gray) [N° 2].

Longueur du corps : 1,20-1,56 mm
Segment antérieur : 0,70-0,96/0,49-0,67 mm
Segment postérieur : 0,48-0,64/0,36-0,47
Rapport segm. post./segm. ant. : 0,62-0,71

Diamètres :

ventouse buccale	84-102/87-110 μ
pharynx	73-81/52-60
ventouse ventrale	89-110/102-120
organe tribocytique	225-250/225
ovaire	74-110/115-157
testicule antérieur	140-210/270-310
testicule postérieur	125-230/345-440
œufs	101-112/65-76
Prépharynx	5-10 μ
Œsophage	15-30

Distance du bord postérieur de la ventouse ventrale au bord antérieur de l'organe tribocytique : jusqu'à 70 μ

Situation dans le segment antérieur :

ventouse ventrale	48-59/100
limite des vitellogènes	46-60/100
bord antérieur de l'organe tribocytique	59-63/100
centre de l'organe tribocytique	74-79/100

Situation dans le segment postérieur :

ovaire	2-12/100
bord antérieur du premier testicule	10-18/100
bord postérieur du second testicule	69-78/100

Nombre d'œufs dans l'utérus : 5 à 15.

Diagnose. — Corps moyen, à segment antérieur oblong, ovale à lyriforme (à bord postérieur replié ventralement), plus long et plus large que le segment postérieur ovoïde. Pharynx ellipsoïdal, n'atteignant pas le diamètre antéro-postérieur de la ventouse buccale ; ventouse ventrale un peu plus grande que cette dernière et située à peine en arrière du milieu du segment antérieur. Organe tribocytique circulaire, dont le front est aux 2/5 du précédent. Glandes génitales occupant les trois premiers quarts du segment postérieur : ovaire ellipsoïdal, médian, submédian ou latéral, situé tout au début de ce segment et appliqué contre le premier testicule asymétrique (plus développé du côté où se trouve l'ovaire), mais presque aussi large que le second qui est bilobé. Limite antérieure des glandes vitellogènes au niveau du bord postérieur de la ventouse ventrale, parfois à l'équateur de celle-ci latéralement.

Diplostomum pusillum (Dubois)

Plusieurs exemplaires provenant de *Melanitta deglandi* (Bonap.) [N° 22429] (perdus dans l'infestation massive d'*Apatemon gracilis somateriae* Dub.).

Longueur du corps : 0,90-1,25 mm
Segment antérieur : 0,60-0,74/0,34-0,46 mm
Segment postérieur : 0,34-0,51/0,23-0,31
Rapport segm. post./segm. ant. : 0,50-0,69

Diamètres :

ventouse buccale	78-89/73-86 μ
pharynx	63-75/47-55
ventouse ventrale	75-94/84-100
organe tribocytique	160-230/150-210
ovaire	50-64/78-97
testicule antérieur	95-130/135-160
testicule postérieur	115-160/170-285
œufs	110-115/68-78

Prépharynx	10-20 μ
Œsophage	16-37

Distance du bord postérieur de la ventouse ventrale au bord antérieur de l'organe tribocytique	0-35 μ
Situation dans le segment antérieur :	
ventouse ventrale	55-62/100
limite des vitellogènes	57-66/100
bord antérieur de l'organe tribocytique	60-69/100
Situation dans le segment postérieur :	
bord postérieur du second testicule	60-74/100

Nombre d'œufs dans l'utérus : jusqu'à 2.

Diagnose. — Corps petit, à segment antérieur cochléariforme (bord latéro-postérieur replié ventralement), plus long et plus large que le

segment postérieur subcylindrique à conique. Pharynx allongé, plus court que la ventouse buccale qui est elle-même plus petite que la ventouse ventrale située en arrière du milieu du segment antérieur. Organe tribocytique circulaire à elliptique, confiné dans le dernier tiers du précédent et s'ouvrant par une fente médiane. Ovaire médian ou submédian, situé tout au début du segment postérieur et appliqué contre le premier testicule asymétrique ; second testicule bilobé. Limite antérieure des glandes vitellogènes au niveau du front de l'organe tribocytique ou du bord postérieur de la ventouse ventrale (médianement), parfois jusqu'à l'équateur de celle-ci (latéralement).

Remarque. — Tandis que les exemplaires originaux (de *Mergus merganser* L.) et ceux de la collection Ciurea (de *Mergellus albellus* (L.)) étaient plus ou moins contractés, ceux que nous décrivons ici sont presque tous étendus et atteignent jusqu'à 1,25 mm. Bychowskaja-Pawlowskaja (1953, p. 72, fig. 60), qui a retrouvé l'espèce en Sibérie occidentale, indique comme dimensions du corps 0,44-1,27 mm.

Plusieurs exemplaires provenant de *Lampronetta fischeri* (Brandt) [N° 20003] (perdus dans l'infestation massive d'*Apatemon gracilis somateriae* Dub.). La fixation de ce matériel a provoqué une certaine contraction de plusieurs de ces Vers, avec cambrure du corps et protrusion de l'organe tribocytique (qui recouvre souvent l'acetabulum), si bien que la situation relative de cet organe, de la ventouse ventrale et des glandes vitellogènes s'en trouve sensiblement modifiée. La maturité sexuelle est plus avancée que dans le lot précédent : on trouve jusqu'à 10 œufs dans l'utérus et, chez certains spécimens, les testicules sont en régression.

Longueur du corps : 0,70-1,19 mm
Segment antérieur : 0,47-0,81/0,37-0,68 mm
Segment postérieur : 0,35-0,53/0,31-0,38
Rapport segm. post./segm. ant. : 0,68-0,78

Diamètres :

ventouse buccale	75-94/70-107 μ
pharynx	57-78/37-63
ventouse ventrale	70-104/92-120
organe tribocytique	160-310/210-350
ovaire	55-75/81-94
testicule antérieur	75-130/140-190
testicule postérieur	85-135/220-315
œufs	107-115/63-68

Œsophage nul ou très court.

Situation dans le segment antérieur [1] :

ventouse ventrale	33-55/100
limite des vitellogènes - médianement	36-59/100
- latéralement	32-56/100
bord antérieur de l'organe tribocytique	37-60/100

[1] Tenir compte de la contraction de ces exemplaires (voir remarque ci-dessus).

Situation dans le segment postérieur :

bord postérieur du second testicule 51-66/100

Nombre d'œufs dans l'utérus : jusqu'à 10.

Diplostomum spathaceum (Rudolphi)

18 exemplaires provenant de *Larus glaucescens* Naumann [N° 9400].
9 exemplaires provenant de *Larus hyperboreus* Gunn. [N° 15673].
8 exemplaires provenant de *Larus canus brachyrhynchus* Rich. [N° 15644].

Diplostomum commutatum (Diesing)

Une vingtaine d'exemplaires provenant de *Sterna paradisaea* Pont. [N° 14128].

Quelques exemplaires provenant de *Sterna paradisaea* Pont. [N° 12950] (associés à des spécimens de *Diplostomum repandum* Dubois et Rausch).

Diplostomum repandum Dubois et Rausch

Une vingtaine d'exemplaires provenant de *Sterna paradisaea* Pont. [N° 12950] (associés à des spécimens de *Diplostomum commutatum* (Diesing)).

Neodiplostomum spathula banghami Penrod

4 exemplaires provenant de *Falco peregrinus anatum* Bonap. [Collection H. J. Van Cleave, vc 3539, M.S. Ferguson leg.], 12 janvier 1940, Princeton, N. J.

Longueur du corps : 1,67-1,75 mm. Segment antérieur : 1,05-1,12, 0,53-0,67 mm ; segment postérieur : 0,58-0,66/0,43-0,56 mm. Rapport des longueurs segm. post./segm. ant. : 0,52-0,61. Ventouse buccale : 55-73 μ ; pharynx (très musculeux) : 52-65 52-63 μ ; ventouse ventrale : 53-78/63-75 μ. Organe tribocytique : 360-420/150-240 μ. Ovaire : 120-140/220-265 μ, médian, très développé, réniforme, orienté transversalement, à convexité antérieure, situé au niveau de la constriction intersegmentaire. Testicules symétriquement développés, le premier : 140-250/350-500 μ, le second : 150-240/360-430 μ. Pas d'œufs dans l'utérus. Limite antérieure des follicules vitellogènes dans le segment antérieur : 25-30/100 ; situation de la ventouse ventrale : 40-43/100 ; du front de l'organe tribocytique : 46-51/100. Distance du bord postérieur de la ventouse ventrale au bord antérieur de l'organe tribocytique : 10-50 μ. Rapport des longueurs : segm. ant./org. triboc. = 2,67-2,91 ; pharynx/ventouse buccale = 0,87-1,16. Longueur/largeur org. triboc. = 1,50-2,46. Longueur du corps/diamètre moyen ventouse buccale = 24-30.

Alaria (Paralaria) mustelae Bosma
(Fig. 3)

Un seul exemplaire provenant de *Gulo gulo* (L.) [N° 22564].

Longueur du corps : 1,75 mm. Segment antérieur : 1,13/0,74 mm, spathacé, à bords latéraux largement repliés ventralement (sans masquer toutefois l'organe tribocytique) ; segment postérieur : 0,62/0,56 mm, ovoïde, à pore génital subterminal. Rapport segm. post./segm. ant. : 0,55. Pharynx : 134/115 μ, plus grand et plus musculeux que la ventouse buccale : 102/99 μ (rapport des longueurs : 1,31) ; ventouse ventrale subégale à la précédente : 102/104 μ, située aux 34/100 du segment antérieur et comprise dans le triangle formé par l'arc intestinal et le front de l'organe tribocytique. Prépharynx et œsophage très courts. Organe tribocytique : 600/330 μ (rapport de ces dimensions : 1,82), à bord antérieur se situant aux 37/100 du premier segment. Rapport des longueurs : segm. ant./org. triboc. = 1,88. Ovaire : 125/245 μ, submédian, situé à gauche, à la jonction intersegmentaire. Testicule antérieur : 200/380 μ, asymétrique ; testicule postérieur : 230/420 μ, trilobé [1], à bord caudal aux 59/100 du second segment. Longueur du corps/diamètre transversal du second testicule = 4,17. Vésicule séminale sans poche éjaculatrice. Limite antérieure des glandes vitellogènes : médianement au niveau du bord postérieur de la ventouse ventrale (37/100 du segment antérieur), latéralement à l'équateur de celle-ci (34/100). Œufs : 110/65 μ (un seul, déformé).

Fig. 3. *Alaria (Paralaria) mustelae* Bosma, de *Gulo gulo* (L.) [N° 22 564]. Longueur : 1,75 mm.

Remarque. — Ce Ver s'oppose aux exemplaires originaux, décrits par Bosma (1931, 1934) par les dimensions de la ventouse ventrale et la situation de l'ovaire : d'après cet auteur, l'acetabulum de *A. mustelae*, plus petit que la ventouse buccale, mesure 53-89 μ (moyenne : 70/72 μ), et l'ovaire est situé à droite (« It has never been noted on the left side »). Cette opposition perd de sa valeur discriminative puisque, chez *Alaria freundi* Sprehn, que nous considérons comme synonyme (ou variété

[1] Cf. Bubois 1953, p. 79.

géographique) de *A. mustelae*, l'ovaire est le plus souvent à gauche. Il peut donc s'agir d'un *situs inversus*. Quant à la ventouse ventrale de notre exemplaire, elle paraît quelque peu dilatée, à en juger par son ouverture losangique mesurant 28/45 μ. Les autres caractéristiques (et l'hôte en particulier) correspondent bien à celles de *A. mustelae*, si l'on tient compte du fait que ce Ver possède les dimensions maximum de l'espèce.

BIBLIOGRAPHIE

Bosma, N. J. — (1931). *Alaria mustelae*, sp. nov., a trematode requiring four hosts. *Science, New York* 74 : 521-522.

— (1934). The life history of the trematode *Alaria mustelae*, sp. nov. *Trans. Amer. micr. Soc.* 53 : 116-153, pl. 8-10.

Brown, F. J. — (1931). Some fresh-water larval trematodes from Cheshire. *Parasitol.* 23 : 88-98, pl. 2-3.

Bychowskaja-Pawlowskaja, I. E. — (1953). La faune des Trématodes d'Oiseaux de la Sibérie occidentale et sa dynamique. *Recueil parasitol. Inst. zool. Acad. Sci. U. R. S. S.* 15 : 5-116, 67 fig. (en russe).

Dubois, G. — (1929). Les Cercaires de la région de Neuchâtel. *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 53 : 1-177, 8 fig., pl. 1-17.

— (1938). Monographie des Strigeida (Trematoda). *Mém. Soc. neuch. Sc. nat.* 6 : 1-535, 354 fig.

— (1948). Liste des Strigéidés de Suisse. *Rev. suisse Zool.* 55 : 447-476, 4 fig.

— (1951). Etude des Trématodes nord-américains de la collection E. L. Schiller et revision du genre *Notocotylus* Diesing, 1839. *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 74 : 41-76, 3 fig. et un tableau.

— (1953). Systématique des Strigeida. Complément de la monographie. *Mém. Soc. neuch. Sc. nat.* 8 (2) : 1-141.

Dubois, G. et Rausch, R. — (1948). Seconde contribution à l'étude des « Strigeides » (« Trematoda ») nord-américains. *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 71 : 29-61, 21 fig.

— (1950*a*). A contribution to the study of North American Strigeids (Trematoda). *Amer. Midl. Nat.* 43 : 1-31, 18 fig.

— (1950*b*). Troisième contribution à l'étude des *Strigeides* (*Trematoda*) nord-américains. *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 73 : 19-50, 16 fig.

Komiya, Y. — (1938). Die Entwicklung des Exkretionssystems einiger Trematodenlarven aus Alster und Elbe, nebst Bemerkungen über ihren Entwicklungszyklus. *Z. Parasitenk.* 10 : 340-385, 34 fig.

Lutz, A. — (1926). *Strigea physalis*, n. sp., parasite de *Spheniscus magellanicus* (avec démonstration des parasites *in situ* et sur des préparations). *C. R. séances Soc. Biol.* (*Soc. brés. Biol.*) 96 : 475-476.

Miller, H. M. — (1926). Comparative studies on furcocercous Cercariae. *Illinois Biol. Monog.* 10 : 1-112, pl. 1-8.

Stunkard, H. W., Willey, C. H. et Rabinowitz, Y. — (1941). *Cercaria burti* Miller, 1923, a larval stage of *Apatemon gracilis* (Rudolphi, 1819) Szidat, 1928. *Trans. Amer. micr. Soc.* 60 : 485-497, pl. 1-2.

Szidat, L. — (1929*a*). Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Strigea* (Abildg.) II. Spezieller Teil : Revision der Gattung *Strigea* nebst Beschreibung einer Anzahl neuer Gattungen und Arten. *Z. Parasitenk.* 1 : 612-764, 35 fig.

— (1929*b*). Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Holostomiden III. Über zwei Tetracotylen aus Hirudineen und ihre Weiterentwicklung in Enten zu *Cotylurus cornutus* Rud. und *Apatemon gracilis* Rud. *Zool. Anz.* 86 : 133-149, 8 fig.

— (1931). *Ibid.* IV. Die Cercarie des Entenparasiten *Apatemon (Strigea) gracilis* Rud. und ihre Entwicklung im Blutgefässsystem des Zwischenwirtes (*Herpobdella atomaria* Car.). *Z. Parasitenk.* 3 : 160-172, 13 fig.

Yamaguti, S. — (1933). Studies on the helminth fauna of Japan. Part 1. Trematodes of Birds, Reptiles and Mammals. *Japan. J. Zool.* 5 : 1-134, 57 fig.

INSTITUT DE ZOOLOGIE, UNIVERSITÉ DE NEUCHATEL
Directeur : Professeur Jean G. Baer

ÉTUDES HERPÉTOLOGIQUES AFRICAINES II[1]

par

JEAN-LUC PERRET[2]

AVEC 2 PLANCHES

1. Subfam. Astylosterninae

L'étude des récoltes récentes d'Amphibiens de l'Afrique-Equatoriale semble confirmer que les *Astylosterninae* ont leur centre de dispersion dans la région Cameroun-Gabon, où se confinent la majorité des espèces :

Espèce	Localité typique	Distribution
Astylosternus diadematus Werner 1898 = ***Gampsosteonyx batesi*** Boul. 1900 = ***Dilobates platycephalus*** Boul. 1900	Victoria Cameroun Brit.	Cameroun au Mayombé
Astylosternus occidentalis Parker 1931	Sandan Sierra Leone	Afrique occidentale
Trichobatrachus robustus Boul. 1900	Benito Riv. Guinée Esp.	Cameroun au Mayombé
Scotobleps gabonicus Boul. 1900 = ***Astylosternus oxyrhynchus*** Nieden 1908 = ***Scotobleps camerunensis*** Ahl 1927	Benito Riv. Guinée Esp.	Cameroun au Mayombé
Nyctibates corrugatus Boul. 1904	Efulen-Kribi Cameroun	Cameroun
Leptodactylodon ovatus Andersson 1903	Cameroun	Cameroun
Leptodactylodon ventrimarmorata (Boul. 1904)	Efulen-Kribi Cameroun	Cameroun
Leptodactylodon albiventris (Boul. 1905)	Efulen-Kribi Cameroun	Cameroun
Leptodactylodon boulengeri Nieden 1910	Banjo Cameroun Brit.	Cameroun
Leptodactylodon mertensi Perret 1959	Nsoung/Nkong-samba Cameroun	Cameroun

[1] Voir *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 82 : 247-253.

[2] Recherches favorisées par l'octroi de la Bourse fédérale pour voyages d'études d'histoire naturelle.

Grâce aux études ostéologiques de LAURENT, cet intéressant groupe est aujourd'hui mieux connu et considéré comme une sous-famille d'*Hyperoliidae*, proche du genre *Leptopelis* mais plus primitive.

Les genres *Astylosternus*, *Trichobatrachus* et *Scotobleps*, les plus communément récoltés, étendent leur aire de répartition jusqu'au Mayombé congolais (*fide* LAURENT). Il semble logique de penser que les deux autres genres restants, *Nyctibates* et *Leptodactylodon*, devraient faire de même car il n'y a pas de barrière géographique ni écologique qui s'interpose.

Mes recherches au Cameroun m'ont permis de retrouver les cinq genres fournissant quelques résultats nouveaux. Je signale premièrement une trouvaille inattendue de *Trichobatrachus robustus* aux sources de la Bénoué, à 40 km environ au Nord de Ngaoundéré, aux confins du plateau de l'Adamaoua, à plus de 600 km au nord de la localité typique. Cette capture en zone soudanienne étend remarquablement l'aire distributive de l'espèce qui n'était connue jusqu'ici que de la zone forestière. Je l'ai encore récoltée en savane montagneuse du Bamiléké près de Bangou. Un ♂ fut surpris immergé à 30 cm de profondeur environ, sous une pierre, avec une masse d'œufs qu'il semblait protéger.

J'ai ensuite obtenu *Nyctibates corrugatus* à Nsoung sur Manengolé dans le massif du Manengouba, retrouvé pour la première fois depuis sa description ; un unique specimen ♀ capturé au bord d'un fort torrent de montagne, biotope caractéristique des *Astylosterninae*. Trois jours de chasse dans la même région n'ont pas produit d'autres exemplaires. L'étude du type et du paratype du British Museum, que j'ai faite à Londres, me permet de donner ici des mensurations comparatives originales qui révèlent une différence de taille importante avec mon exemplaire.

Mensurations en mm	Type ♀ Efulen	Paratype ♀ Efulen	Exempl. ♀ Nsoung
Corps	53	48	66
Longueur tête (museau-angulaire)	20	20	26,5
Largeur tête	20	20	26,5
Espace interorbitaire	4,5	4	6,9
Largeur paupière supérieure	3,5	3,2	5,5
Diamètre de l'œil	7	7	9
Distance œil-museau	9	8	11
Main + avant-bras	26,5	24,5	32,5
Cuisse	24	22,5	36,5
Tibia	23	22,5	40
Pied + tarse (crus second.)	31,2	30	57

Ces mensurations mettent encore en évidence des différences de proportions notables un peu déconcertantes. Le matériel typique d'Efulen présente des tibias et des cuisses sensiblement égaux, tandis que le tibia est nettement plus long que la cuisse chez l'exemplaire de Nsoung qui possède, en outre, un pied proportionnellement bien plus long. Le rap-

Fig. 1. *Nyctibates corrugatus* Boul. Première figuration de l'espèce. Exemplaire de Nsoung, Cameroun occidental. ♀ 1/1.

Fig. 2. Pied de *Nyctibates corrugatus* Boul., montrant le développement de la palmure (qualifié « à demi-palmé » dans la description) et l'allongement considérable du 4e orteil. 2/1.

(Photos PERRET)

port de la longueur du pied dans la longueur du corps vaut de 59 % à 62 % chez le premier et 86 % chez le second. L'articulation tibio-tarsienne n'atteint que l'œil chez les types, tandis qu'elle dépasse légèrement le bout du museau dans mon matériel. Comme les exemplaires typiques doivent être subadultes, ces différences peuvent s'expliquer par les disharmonies de croissance ou bien nous avons affaire à une forme distincte. Je ne peux trancher la question avec si peu de matériel, évidemment. Au reste je n'ai aucun doute quant à l'appartenance de mon exemplaire au genre *Nyctibates* caractérisé par un fort *canthus rostralis* et de fins plis glandulaires dorsaux, obliques, formant des chevrons plus ou moins bien marqués. Enfin, j'ai encore observé dans le genre, les phalangettes des orteils en forme de griffes pouvant faire saillie hors du disque terminal (phalanges simples et obtuses, dans la description). Ainsi, à part *Leptodactylodon* dont les phalanges terminales du pied ne sont que légèrement courbées, sans percer la peau, les quatre autres genres d'*Astylosterninae* possèdent des phalanges en griffes aux pieds, pouvant fendre le disque en une boutonnière sans entraîner de nécrose. Ces griffes qui ont été dites rétractiles, ne le sont qu'en apparence ; c'est plutôt le disque qui est repoussé en arrière, laissant apparaître la phalange acérée au moment où l'animal s'agrippe.

Elles ne constituent pas non plus un caractère générique car elles sont présentes également dans le genre *Ptychadena* (Ranidés), où je les ai observées, perçant le tégument chez *P. perreti* et *P. aequiplicata*. Je reviendrai sur cette question qui représente un caractère spécifique méconnu dans le genre *Ptychadena* si complexe.

2. Conraua goliath (Boulenger) [1]

En 1957, dans le tome 80 de ce bulletin, j'ai donné une note sur la Grenouille géante du Cameroun et j'apporte aujourd'hui quelques mises au point et compléments d'observations.

Je dois préciser d'abord que des informations recueillies chez des indigènes m'avaient induit en erreur au sujet de la nourriture de *C. goliath* qui ne consomme pas de Poissons du tout ou, peut-être, très accidentellement, lorsqu'à l'étiage l'assèchement des mares des berges retient prisonniers dans très peu d'eau quelques-uns de ces animaux frétillants. Ce qui est certain c'est que le régime comprend surtout des Invertébrés variés et ne se distingue que par la taille de certaines proies de celui des autres Ranidés. L'analyse du contenu stomacal m'a livré des restes de Myriapodes (*Spirolobus* de 18 cm entier), d'Arachnides, d'Insectes orthoptères surtout, Libellules et Coléoptères puis, moins fréquemment, des Crustacés macroures (*Potamonautes*), des têtards et quelques Crapauds (*Bufo regularis* et *B. gracilipes*).

On m'a signalé que mon inventaire des spécimens en collections pouvait être augmenté de 4 exemplaires à Bâle (Dr Forcart), 1 exemplaire à l'Académie des Sciences de Californie et 1 exemplaire au Museum de

[1] Avec Laurent, je considère les anciens sous-genres de *Rana* comme des genres propres.

Stanford, Californie (Dr A. Leviton). Il y a eu, en outre, des captures faites par les soins du Parc d'Acclimatation de Bata, Guinée Espagnole, dans le fleuve Campo et son affluent, le Mbia, et un spécimen vivant signalé au zoo de Barcelone par M. Dachsel (*Aqu. Terr. Zeitschr.* 12 : 379, 1959). De mon côté, j'ai fourni 10 exemplaires au Musée de Genève et 1 autre au Musée du Congo, Tervuren.

En traversant le fleuve Sanaga et son grand affluent, le Mbam, sur les bacs de Ntui, j'ai enregistré chez les passeurs des renseignements sur *C. goliath* qui est chassée dans les parages et même dans le Mbam jusqu'aux environs de Bafia. La tribu Osananga la nomme : « *Ongouandé* », fleuve Sanaga et en langue Bafia, j'ai noté le nom de «*Kegborre* », riv. Mbam. D'autre part, il y a eu confusion entre *Trichobatrachus* et *C. goliath*, dans la langue Ngoumba de ma liste des appellations vernaculaires de 1957. Voici une liste mise à jour :

Conraua goliath (Boulenger)

Tribu	Nom vernaculaire	Cours d'eau
Ntoumou	Nyamoua	Ntem
Boulou	Mengomôbôtô	Kienké
Ngoumba	Djoa	Lokoundjé et Mouguè
Fang	Djè	Mbikiliki et Bibindi
Ewondô	Abem	Nyong
Bassa	Libem	Sanaga
Osananga	Ongouandé	Sanaga et Mbam
Bafia	Kegborre	Mbam

Trichobatrachus robustus (Boulenger)

Tribu	Nom vernaculaire	Cours d'eau
Ngoumba	Ebioa	Lokoundjé
Fang	Abia	Mbikiliki
Bassa	Ika-Libem	Pouguè et Ngopi

Enfin, un point important de la biologie de *C. goliath* a été éclairci par la découverte de sa forme larvaire. En faisant de nombreuses pêches au filet dans le torrent Mbikiliki, en janvier 1958, j'eus en effet le bonheur de trouver un unique têtard de l'espèce parmi de nombreux autres, de *Trichobatrachus* et quelques *Astylosternus*. Ceux de *Petropedetes palmipes* se trouvent également dans la même rivière mais comme ils possèdent une très forte ventouse et qu'ils se tiennent hors de l'eau, « varappant » sur les pierres humides, dans les embruns des chutes, ils restent très localisés. Ce premier têtard de *C. goliath* a été décrit (Lamotte et Perret 1959), sûrement déterminé grâce aux membres postérieurs suffisamment développés. Par la suite, j'en ai obtenu plusieurs dizaines encore, venant confirmer pleinement ma première déter-

mination. J'ai aussi observé des pontes, grosses masses gélatineuses, informes, adhérant à une roche battue par les eaux du torrent. Dès l'éclosion, la dispersion du têtard doit être très grande et rapide. Le nombre d'œufs est de plusieurs milliers. Le gigantisme n'apparaît pas du tout au cours du développement larvaire qui est semblable à la plus petite espèce du genre, *Conraua crassipes*.

A propos de la taille de l'adulte, je n'ai pas pu voir les plus gros individus aux dires des connaisseurs indigènes, ni dans les marchés, ni dans les marmites, ni par mes captures, mais ce que j'ai noté sûrement c'est que des femelles de 18 cm (seulement !) peuvent être gravides avec un poids total d'environ 1 kg, fraîchement tuées.

3. Genre Hylarana Tschudi

J'ai découvert récemment, en savane montagneuse de l'Ouest camerounais (Bamiléké), une espèce d'*Hylarana* qui correspond à la description de *Rana albolabris acutirostris* Parker 1936, de l'Angola méridional, renommée *parkeriana* par Mertens (1938) puis Loveridge (1941), parce que *acutirostris* était préoccupé dans le genre *Rana* (Fatio 1872). Actuellement, le genre *Hylarana* permet de revenir à *acutirostris* Parker. Cependant, l'étude approfondie de mon matériel (3 ♂♂) comparé à celui de Parker (type ♀ plus paratypes : 4 ♂♂ et 1 ♀, déposés au British Museum) m'amène à considérer premièrement *acutirostris* comme une bonne espèce (et non une race d'*albolabris*) et deuxièmement à constater des différences constantes, sub-spécifiques, entre la série angolaise et celle du Cameroun. On peut distinguer les deux formes comme suit :

Hylarana acutirostris acutirostris Parker	*Hylarana acutirostris longipes* ssp. n.
pied court, orteils robustes	pied long, orteils élancés
longueur pied, moyenne ♂♂ : 33,7 mm	longueur pied, moyenne ♂♂ : 40 mm
rapport pied/corps : 45 %	rapport pied/corps : 54 %
tubercules sous-articulaires très saillants	tubercules sous-articulaires modérés
disques digitaux développés, de 2,3 à 3 mm de diamètre	disques digitaux peu marqués ou absents, de 1,8 à 2,2 mm de diamètre
Angola méridional	Cameroun occidental
(Holotype 1 ♂ Congulu ; British Museum)	(Holotype 1 ♂ Bangwa ; Museum Genève)

Cette forme de savane, qui me semble rare au Cameroun, est intermédiaire par la taille entre *H. albolabris* (très commune en forêt) et *H. lepus* (= *zenkeri*), et elle a peut-être contribué à augmenter la confusion qui régna longtemps dans le genre. En effet, des auteurs comme Loveridge et Noble (ce dernier en hésitant, il est vrai) ne voyaient qu'une seule espèce là où il y en avait au moins trois.

Les formes d'*Hylarana* du Cameroun

Espèces	♂♂ taille ♀♀ en mm		Caractères distinctifs
H. lepus lepus (Andersson) (= *zenkeri* Nieden) en forêt, près des cours d'eau assez commune	56-74 moyenne : 66,6	81-100 moyenne : 88,5	Pied fortement palmé (palmure mordant dans le disque, sauf au 4e orteil qui a le disque ou une phalange libre). Pas de plis latéraux dorsaux mais un faible bourrelet glandulaire à peine saillant. Peau dorsale chagrinée régulièrement, sans autre verrucosité. Palais fortement pigmenté, dents vomériennes noires.
H. acutirostris longipes ssp. n. en savane rare	72-77 moyenne : 74	82 moyenne : 82	Pied au $^2/_3$ palmé (au moins 2 phalanges libres au 4e orteil). Plis latéraux dorsaux forts et saillants. Peau dorsale très finement chagrinée, avec une verrucosité secondaire plus ou moins développée, surtout postérieurement. Palais faiblement pigmenté, dents vomériennes claires.
H. albolabris (Hallowell) en forêt, près des sources et ruisseaux très commune	47-53 moyenne : 50,6	62-70 moyenne : 66,1	Mêmes caractéristiques que l'espèce précédente. En plus de la petite taille, diffère cependant d'*acutirostris* par le museau moins long. Distance narine-bout du museau valant 60% de la distance internasale, alors qu'elle vaut 80% chez *acutirostris*.

En étudiant un bon nombre de *H. lepus* et *H. albolabris* du Cameroun, je n'ai pas trouvé des différences biométriques accusées. Les proportions se recouvrent dans beaucoup de cas. Toutefois, *H. lepus* a une tête relativement un peu plus large et un tibia un peu plus court. Par contre, la forme occidentale de *H. lepus* que je propose de nommer *Hylarana lepus occidentalis* ssp. n., provenant de Guinée

LÉGENDES DE LA PLANCHE VI

Fig. 1. *Hylarana lepus lepus* (Andersson) du Sud Cameroun forestier. ♀ 1/1.
Fig. 2. *Hylarana albolabris* (Hallowell) du Sud Cameroun forestier. ♀ 1/1.
Fig. 3. Pied de *Hylarana lepus lepus* (Andersson) avec sa palmure très développée. 1/1.
Fig. 4. Pied de *Hylarana acutirostris longipes* ssp. n. avec sa palmure moins étendue, qui est identique chez *H. albolabris*. 1/1.

(Photos Perret)

1
2
3
4

(Museum de Paris), diffère nettement de la forme typique par un tibia plus court valant 48 à 53 % de la longueur du corps (50 à 58 %, moy. 55 % chez la f. typique), une main plus courte à disques très réduits ; le troisième doigt est plus court que le museau (plus long chez la f. typique). En outre la peau est presque lisse et la coloration différente, notamment sous les cuisses et les tibias qui sont beaucoup plus fortement tachetés et contrastés.

Les *Hylarana* de forêt grimpent dans les buissons, dans les rameaux, non sur les feuilles ; leurs doigts ne font pas ventouse. La larve de *albolabris* seule a été découverte et étudiée jusqu'ici (Lamotte et Perret 1957).

Une seule autre espèce africaine d'*Hylarana* a été décrite du Sud-Est du Congo Belge : *H. lemairei* (Witte). J'ai pu étudier le type [1] de cette forme qui me paraît valable mais dont la description est à modifier sur quelques points :

	Description (de Witte)	*Revision* (Perret)
Sexe	♂	♀ non gravide (? sub-adulte)
Longueur du corps . . .	50 mm	53 mm
Longueur de la tête . . . (museau-angulaire)	18 mm	20 mm
Largeur de la tête . . .	18 mm	17 mm
Longueur du museau . .	7 mm	9 mm
Longueur du pied . . . . (sans crus sec.)	24 mm	26,5 mm

Par ses proportions *H. lemairei* ne se distingue guère des autres espèces du genre. Elle possède une peau chagrinée qui la rapproche de *H. lepus* ; par contre, de forts plis latéro-dorsaux l'en séparent. Ces plis sont élargis antérieurement comme chez *acutirostris*, mais le museau court et la peau chagrinée ne sont pas de cette forme. Enfin, d'*albolabris*, elle diffère par la peau chagrinée et l'épaisseur des plis dorsaux.

Vestige d'ocelle pinéale. — Le type d'*H. lemairei* ne présente pas trace d'ocelle pinéale ; par contre, les autres espèces d'*Hylarana* possèdent ce vestige, invisible à l'œil nu ou faiblement apparent chez *lepus*, mais passablement développé chez *albolabris* (96 % des cas) et encore plus proéminent chez *acutirostris*.

4. Bufo gracilipes Boulenger

Il est temps de réhabiliter pleinement cette espèce que j'ai beaucoup récoltée et qui a été, à tort, considérée par les auteurs comme un synonyme de *B. funereus* Bocage. La taille de *B. gracilipes* est notablement plus faible : 26-30 mm pour les ♂♂ et 36-41 mm pour les ♀♀ gravides. Ce petit Crapaud possède un sac vocal qui manque chez *C. funereus* : il a en outre des verrues épineuses latérales plus développées que sur le dos. *B. funereus* n'a que des tubercules arrondis sur les flancs.

[1] Je remercie mes collègues, le prof. R. Laurent et le Dr M. Poll de leur obligeance.

BIBLIOGRAPHIE

Boulenger, G. A. — (1904). Description of Two new Genera of Frogs of the Family Ranidae from Cameroon. *Ann. Mag. nat. Hist.* (7) 13 : 261-262.

Lamotte, M. et Perret, J. L. — (1957). Le développement larvaire de Rana (Hylarana) albolabris. *Bull. I. F. A. N.*, A 19 : 1312-1327.

— (1959). Les formes larvaires de Petropedetes palmipes, Conraua goliath et Acanthixalus spinosus. *Ibid.*, A 21 : 762-776.

Laurent, R. — (1942). Note sur l'Ostéologie de Trichobatrachus Robustus. *Rev. Zool. Bot. Afr.* 36 : 56-60.

— (1951). Sur la nécessité de supprimer la famille des Rhacophoridae mais de créer celle des Hyperoliidae. *Ibid.*, 45 : 118-122.

Loveridge, A. — (1941). Report on the Smithsonian Firestone Expedition's Collection of Reptiles and Amphibians from Liberia. *Proc. U. S. nat. Mus.* 91 : 113-141.

— (1957). Check List of the Reptiles and Amphibians of East Africa. *Bull. Mus. comp. Zool.* 117 : 151-362, *index* I-XXXVI.

Mertens, R. — (1938). Herpetologische Ergebnisse einer Reise nach Kamerun *Abh. Senckenb. Ges.* 442 : 1-52.

Parker, H. W. — (1936). Dr Karl Jordan's Expedition to South West Africa and Angola : Herpetological Collections. *Nov. Zool. Tring* 40 : 115-146.

Perret, J. L. — (1959). Etudes Herpétologiques Africaines. *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 82 : 247-253.

Witte, G. F. de — (1921). Description de Batraciens nouveaux du Congo Belge. *Rev. Zool. Afr.* 9 : 1-20.

LE DÉVELOPPEMENT POSTLARVAIRE DE *SQUALONCHOCOTYLE TORPEDINIS* (PRICE 1942) *(MONOGENEA, HEXABOTHRIIDAE)*

par

LOUIS EUZET et ANDRÉ RAIBAUT

AVEC 6 FIGURES

Les *Hexabothriidae* Price 1942, parfois nommés *Onchocotylidae* Stiles et Hassall 1908, sont des Monogènes en général parasites de Sélaciens. Une seule espèce, *Squalonchocotyle callorhynchi* Manter 1955, a été décrite chez un Holocéphale.

Dans cette famille riche en espèces, on connaît seulement quatre oncomiracidiums. Deux sont ciliés : celui de *Neoerpocotyle catenulata* (Guberlet 1933), décrit par EUZET en 1955, et celui de *Rajonchocotyle emarginata* (Olsson 1876), décrit par LLEWELLYN en 1957. L'oncomiracidium de *Squalonchocotyle torpedinis* (Price 1942), étudié par EUZET en 1957, n'est pas cilié à l'éclosion. Celui de la quatrième espèce, *Hexabothrium canicula* (Cerfontaine 1899), est mal connu car il n'a été vu que dans l'œuf (EUZET 1957).

Toutes ces larves possèdent un hapteur ou disque adhésif postérieur, typiquement armé par dix crochets à conducteur. Mais suivant une dénomination proposée par FRANKLAND en 1955, nous distinguerons une paire postéro-latérale et quatre paires latérales. Ces paires latérales seront numérotées de l'arrière vers l'avant et représentées par la lettre L dans notre texte (fig. 1). Notre travail a porté sur *Squalonchocotyle torpedinis* (Price 1942), qui vit sur les branchies de la Torpille (*Torpedo marmorata* Risso).

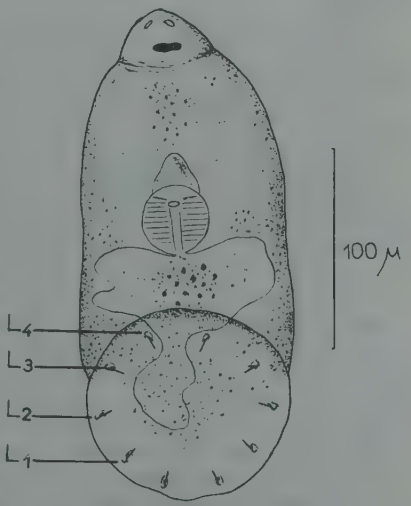


Fig. 1. Oncomiracidium de *Squalonchocotyle torpedinis* (Price 1942) à l'éclosion.

Les parasites adultes que nous avons recueillis, placés dans l'eau de mer, pondent au bout de quelques heures des paquets d'œufs. Ces œufs sont en effet réunis en chaîne. Fusiformes, ils mesurent 170 μ de long et 70 μ de large ; le filament qui les rattache l'un à l'autre a 1,75 mm de long.

Placés dans de petits cristallisoirs contenant de l'eau journellement renouvelée, ces œufs se développent. Dix à douze jours après la ponte, ils présentent à l'intérieur une larve, un oncomiracidium doué de mouvements très lents. Sur leur coque, l'anneau de déhiscence de l'opercule est bien marqué.

Si on laisse les œufs dans ces conditions d'élevage, l'éclosion ne se produit que dans de très faibles proportions. Mais si l'on place des œufs ainsi embryonnés avec des Torpilles ou même si on les met en présence de branchies isolées de Torpille, l'éclosion est quasi totale. L'opercule se détache sous forme d'un petit cône rattaché au filament comme chez *Neoerpocotyle catenulata* (Guberlet 1933).

L'oncomiracidium qui sort rampe sur le fond du cristallisoir. C'est un petit animal de 170 μ de long et 75 μ de large, aplati dorso-ventralement. La bouche est entourée par une ventouse antérieure bien marquée. Dans la paroi de cette ventouse, deux petites taches dorsales, situées de part et d'autre de la ligne médiane, marquent peut-être le débouché de glandes adhésives.

A la bouche fait suite un pharynx musculeux que l'on distingue au tiers antérieur de la larve. L'intestin qui suit a grossièrement la forme d'un T, la branche postérieure descendant jusqu'au centre du disque adhésif.

Ce hapteur ventral est armé de dix crochets à conducteur, où nous distinguerons une paire postéro-latérale et quatre paires latérales. Ces crochets mesurent environ 13 μ de long (fig. 1).

Avec des oncomiracidiums à ce stade, nous avons essayé en octobre-novembre 1959 d'infester expérimentalement *Torpedo marmorata* Risso.

Pour cela nous nous sommes servis de jeunes Torpilles récemment et même artificiellement sorties de l'utérus maternel. *Torpedo marmorata* est en effet une espèce ovovivipare dont la période de mise bas s'étend dans notre région d'octobre à décembre.

Ces jeunes Torpilles mesuraient de 13 à 14 cm d'envergure et possédaient parfois un reste extérieur de vésicule ombilicale.

Nous avons mis en présence dans un aquarium aéré des jeunes Torpilles et des œufs de *S. torpedinis* (Price 1942), pondus dix jours auparavant, c'est-à-dire normalement embryonnés.

Dans une première expérience, nous avons ainsi tenté d'infester deux jeunes Torpilles. Dans les conditions énoncées plus haut, l'éclosion des œufs et la libération des larves ont été constatées 2 jours après. Les coques vides ont été retrouvées dans le fond du cristallisoir. C'est ce jour que nous considérerons comme départ de l'infestation.

La première Torpille a été examinée 6 jours après l'infestation. Nous avons retrouvé sur les branchies cinq larves de *S. torpedinis*, mais elles avaient un aspect identique à celui de l'oncomiracidium à l'éclosion.

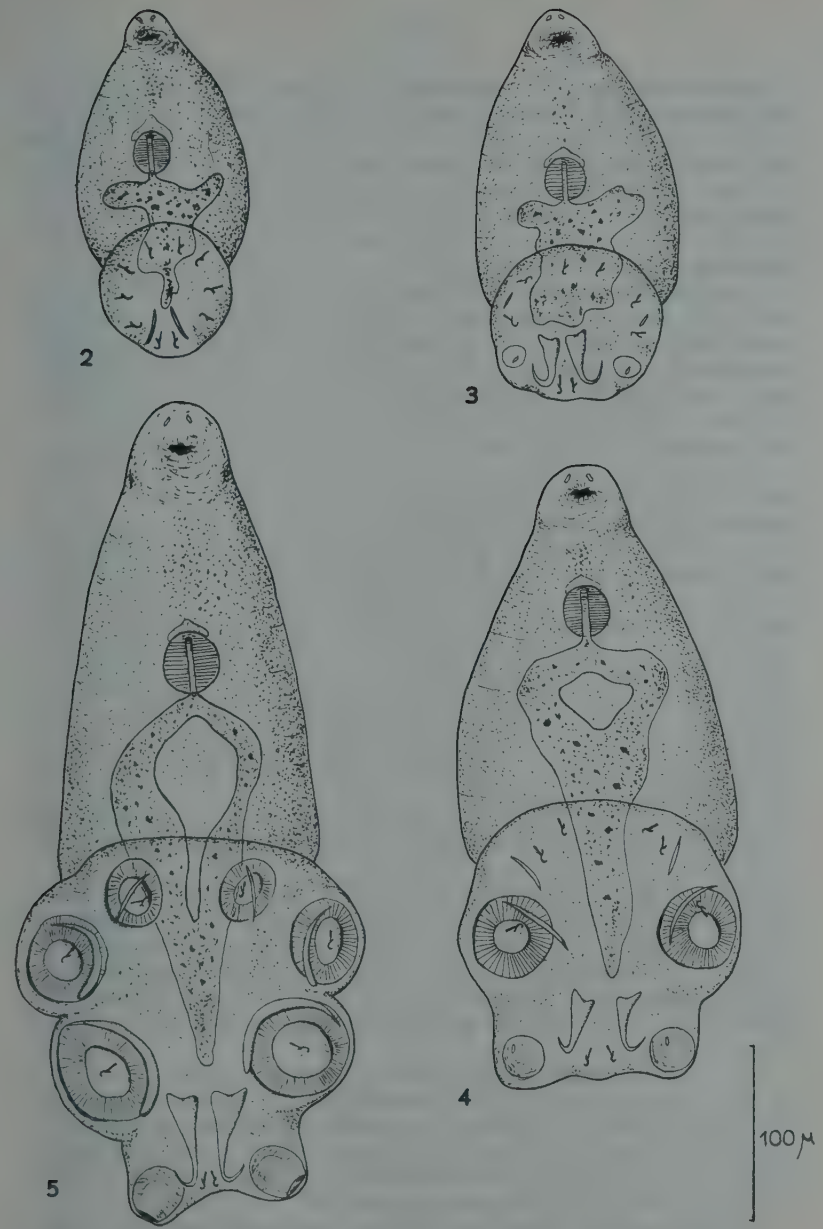


Fig. 2. Oncomiracidium différencié 28 jours après l'infestation expérimentale.
Fig. 3. Stade larvaire examiné 39 jours après l'infestation.
Fig. 4. Phase du développement de *Squalonchocotyle* recueilli 51 jours après l'infestation.
Fig. 5. Jeune *Squalonchocotyle* 55 jours après l'infestation.

La deuxième Torpille a été sacrifiée 22 jours après l'infestation, soit 16 jours après la première. Ici encore nous avons retrouvé cinq larves de *S. torpedinis*. Elles montrent une morphologie à peu près semblable aux précédentes, mais le tube digestif paraît plus important et plus lobé.

Dans une deuxième expérience nous avons essayé l'infestation de trois Torpilles. L'éclosion des œufs a été constatée quatre jours après le début de l'expérience et, comme pour la précédente, ce jour est considéré comme celui de l'infestation.

Une première Torpille a été examinée 28 jours après l'infestation. Les larves (nous en avons recueilli une dizaine) n'ont pas énormément varié dans leur taille (210 μ de long ; 110 μ de large), mais il y a des changements morphologiques. Dans le hapteur, il est apparu de chaque côté, entre le crochet postéro-latéral et le premier crochet latéral (L_1), une pièce chitineuse. Cette pièce arquée, pointue d'un côté, mousse de l'autre, mesure 20 μ de long environ (fig. 2).

La deuxième Torpille a été disséquée 39 jours après infestation, soit 11 jours après la première. Les 12 larves examinées mesuraient en moyenne 220 μ de long et 150 μ de large. Dans le hapteur, la paire de pièces chitineuses du stade précédent a donné une paire de crochets postlarvaires, qui mesurent 30 μ de l'extrémité du manche à la courbure de la lame. Cette lame arquée est très aiguë à son extrémité. Le manche épaissi montre à sa partie proximale l'ébauche d'une fourche. La branche opposée à la pointe (garde du crochet) est la plus développée. La paire de crochets postéro-latérale persiste. Par contre, à la place de la première paire de crochets latéraux (L_1) qui a disparu, on trouve une ébauche de ventouse circulaire (15 μ de diamètre). Les autres crochets latéraux sont présents, mais une pièce chitineuse légèrement arquée, de 25 μ de long environ, est apparue au-dessus de la deuxième paire de crochets latéraux L_2 (fig. 3).

La troisième torpille a été sacrifiée 51 jours après l'infestation, soit 12 jours après la seconde et 22 jours après la première. Nous avons recueilli sur les branchies 14 larves.

Au stade le plus avancé qui mesure 350 μ de long et 160 μ de large, l'adulte est déjà reconnaissable. Le tube digestif s'est compliqué et forme une ébauche d'anneau d'où part vers l'arrière un caecum postérieur. Mais c'est le hapteur qui s'est le plus modifié. Les ventouses postérieures ont 25 à 30 μ de diamètre. Déjà formées au stade précédent à la place de L_1, ces ventouses ont tendance à se séparer et à former l'appendice caudal.

Les crochets postéro-latéraux sont présents.

Les crochets postlarvaires se sont différenciés. Ils sont fonctionnels et ancrent la larve à l'épithélium branchial. Ils mesurent de 55 à 60 μ et sont identiques à ceux que l'on retrouve dans l'appendice caudal de l'adulte. Nous désignerons ces crochets sous le nom d'*hamuli*, dénomination proposée par R. Ph. Dollfus en 1937.

La ventouse ébauchée autour du deuxième crochet latéral L_2 est ici bien formée (45-50 μ de diamètre). La pièce chitineuse arquée (150 μ de long), qui est venue la surmonter, préfigure la griffe de soutien des

ventouses de l'adulte. En outre une ventouse est ébauchée autour du troisième crochet latéral L_3 ; la griffe de soutien (20 à 25 μ de long) est apparue (fig. 4).

Une troisième expérience a été tentée avec deux jeunes Torpilles de 23 cm d'envergure. Ces Torpilles ont été pêchées à la mer, mais des examens témoins nous ont prouvé qu'à cette taille elles ne sont généralement pas parasitées par *Squalonchocotyle*.

Des œufs embryonnés ont été mis en présence de ces Torpilles et ont éclos. Une de celles-ci a été examinée 55 jours après l'infestation. Les branchies étaient couvertes de larves à plusieurs stades de développement, les plus avancées présentant un hapteur très proche de celui de l'adulte. Ces dernières mesuraient 450 μ de long et 175 μ de large.

Les *hamuli* ont la morphologie et la taille définitive (60 μ).

Les crochets postéro-latéraux sont présents.

L'appendice caudal se détache nettement du reste du hapteur. Les ventouses (L_1) ont 30 à 35 μ de diamètre.

La ventouse formée autour de L_2, encore présent, a de 50 à 60 μ de diamètre. La griffe de soutien très arquée mesure de 70 à 80 μ de long. Cette griffe occupe la position qu'elle aura chez l'adulte.

La troisième paire de ventouses, avec L_3 au centre, mesure de 40 à 45 μ de diamètre. La griffe a 50 μ environ.

La quatrième paire autour de L_4 a de 25 à 30 μ. La griffe de soutien ébauchée mesure 30 μ.

L'anatomie n'a pas beaucoup varié. Mais le tube digestif forme deux branches latérales, nettes, qui se réunissent postérieurement et envoient un caecum terminal vers l'appendice caudal (fig. 5).

A ce stade il est facile de prévoir la suite du développement. L'appendice caudal va s'allonger avec, à son extrémité, la première paire de ventouses et entre ces ventouses la paire d'*hamuli*. Les trois autres paires de ventouses et leur griffe vont augmenter de taille. L'appareil génital apparaîtra entre les deux branches du tube digestif.

Deux développements postlarvaires de *Polyopisthocotylea* sont actuellement connus ; celui de *Diclidophora denticulata* (Olsson 1876), étudié par Frankland en 1955, et celui de deux *Microcotylidae*, *Microcotyle gotoi* (Yamaguti 1934), donné par Bychowsky en 1957, et *Microcotyle chrysophrii* (Van Beneden et Hesse 1863), donné par Euzet en 1958.

Chez *Diclidophora*, l'oncomiracidium possède dans le hapteur larvaire :

1 paire de crochets à conducteur postéro-latérale ;
1 paire de grands crochets postérieurs ;
4 paires de crochets à conducteur latérales (L_1 à L_4).

Chez *Microcotyle*, l'oncomiracidium présente :

1 paire de crochets à conducteur postéro-latérale ;
1 paire de grands crochets (peut-être assimilables aux *hamuli*) ;
1 paire de crochets en fléau ;
4 paires de crochets à conducteur latérales (L_1 à L_4).

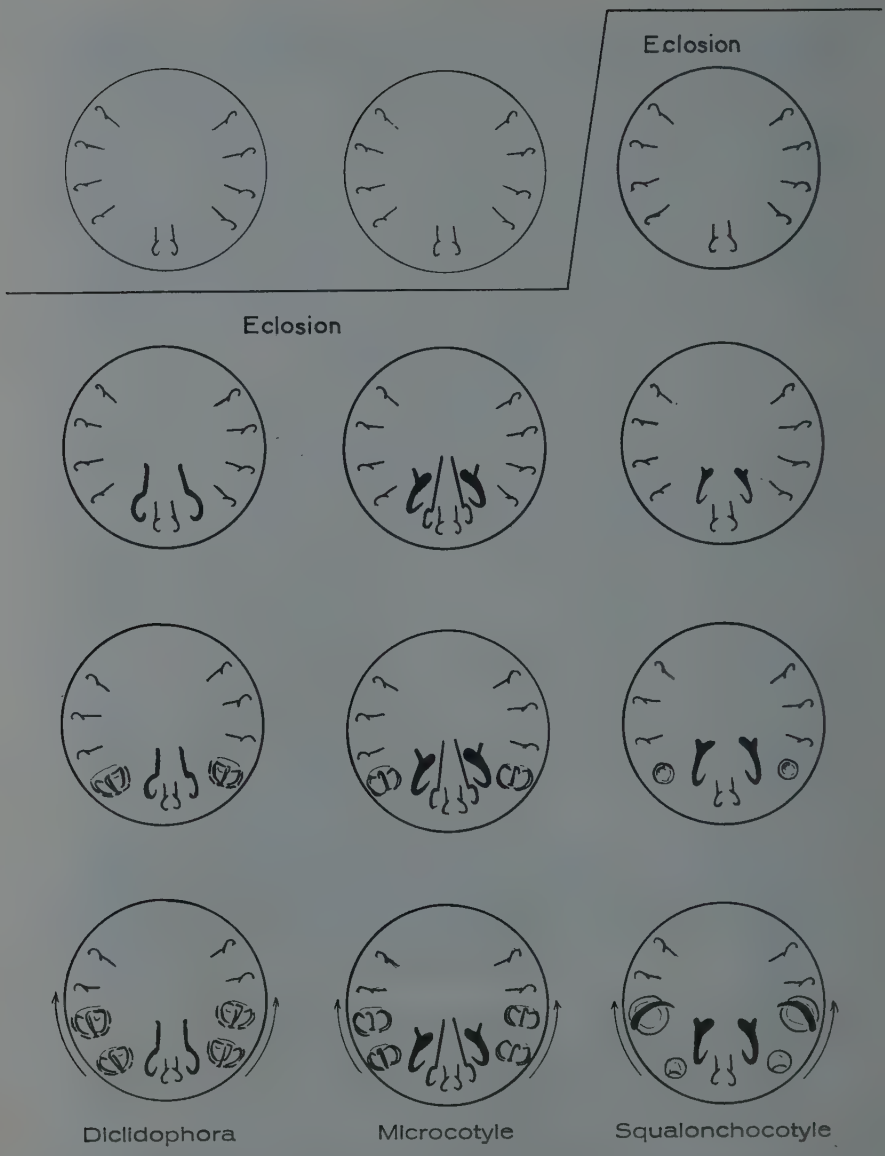


Fig. 6. Comparaison schématique des variations du hapteur lors du développement postlarvaire chez les *Polyopisthocotylea* connus *(Diclidophora, Microcotyle, Squalonchocotyle)*.

Si nous comparons le développement de ces Monogènes à celui de *S. torpedinis* (Price 1942), nous voyons qu'ils sont parallèles (fig. 6).

Chez *Diclidophora*, le développement postlarvaire se fait d'arrière en avant. Sur le hapteur la première paire de pinces apparaît à la place de L_1 ; les pinces suivantes se forment autour de L_2, puis de L_3, enfin de L_4. Les grands crochets et les crochets postéro-latéraux disparaissent.

Chez *Microcotyle*, les pinces apparaissent de même d'arrière en avant, la première autour de L_1, les suivantes autour de L_2, L_3, L_4. Puis la différenciation de nouvelles pinces continue toujours vers l'avant. Les crochets postéro-latéraux, les *hamuli* et les crochets en fléau se localisent sur un appendice qui disparaît.

Chez *Squalonchocotyle*, les *hamuli* ne sont pas présents dans l'oncomiracidium. Ils apparaissent donc dans la larve au début du développement. Ils sont situés entre la paire de crochets postéro-latéraux et la première paire de crochets latéraux.

La première paire de ventouses se forme à la place de L_1 et les suivantes en remontant autour de L_2, puis de L_3 et de L_4. La paire de crochets postéro-latéraux disparaît, mais ici les *hamuli* persistent.

De l'étude du développement de *Squalonchocotyle* et de la comparaison avec celui de *Diclidophora* et *Microcotyle*, nous pouvons conclure que les *Hexabothriidae* rentrent dans le cadre des *Polyopisthocotylea*.

D'autre part nous pouvons affirmer que chez les *Hexabothriidae* les ventouses de l'appendice caudal, même si elles ne possèdent pas de griffe chitineuse de soutien, ont la même origine et la même valeur que les autres. Les *Hexabothriidae* possèdent donc quatre paires de ventouses dont trois armées.

La griffe de soutien des ventouses armées est peut-être assilimable à la pièce centrale, le ressort des pinces, des *Diclidophoridae* et des *Microcotylidae*.

Zusammenfassung

Die embryonale Entwicklung von *Squalonchocotyle torpedinis* (Price 1942) (*Monogenea*, *Hexabothriidae*) ist zustande gebracht und experimentell verfolgt worden. Sie gleicht derjenigen der andern *Polyopisthocotylea*. Der Vergleich mit *Diclidophora* und *Microcotyle* erlaubt zu behaupten, dass die unbewaffneten Saugnäpfe vom Hinterkörperanhang der *Hexabothriidae* das erste Paar des Haptors des geschlechtsreifen Wurmes darstellt.

Summary

The post-larval development of *Squalonchocotyle torpedinis* (Price 1942) has been followed and obtained experimentally. It resembles that of the other *Polyopisthocotylea*. A comparison with *Diclidophora* and *Microcotyle* leads to the conclusion that the unarmed suckers on the caudal appendage of *Hexabothriidae* represents the first pair formed on the haptor of the adult worm.

BIBLIOGRAPHIE

Bychowsky, B. E. — (1957). Monogenetitcheskie sosalchtchiki ik sistema i philogenia. *Pub. Lab. Zool. Sc. U. R. S. S.*, Leningrad : 1-509, fig. 1-315. (En russe.)

Dollfus, R. Ph. — (1937). Parasitologia mauritanica Helmintha III. Trématodes de Sélaciens et Chéloniens. *Bull. Com. Etudes Hist. Sc. A. O. F.* 19 (4) : 397-517, fig. 1-61.

Euzet, L. — (1955). Larves gyrodactyloïdes nageantes de quelques Trématodes monogénétiques de Poissons marins. *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 78 : 71-79, fig. 1-17.

— (1957). Recherches sur les *Monogenoïdea* parasites de Poissons marins. *Ann. Parasit. hum. et comp.* 32 : 469-481, fig. 1-17.

— (1958). Sur le développement postlarvaire des *Microcotylidae* (*Monogenoïdea*, *Polyopisthocotylea*). *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 81 : 79-84, fig. 1-7.

Frankland, H. M. T. — (1957). The life history and bionomics of *Diclidophora denticulata* (*Trematoda* : *Monogenea*). *Parasitol.* 45 : 313-351, fig. 1-21.

Llewellyn, J. — (1957). The larvae of some Monogenetic Trematodes parasites of Plymouth fishes. *J. mar. biol. Ass. U. K.* 36 : 243-259, fig. 1-28.

Manter, H. W. — (1955). Two new Monogenetic Trematodes from Elephant fishes (*Callorhynchus*) from South Africa and New Zealand. *Essays Nat. Sc. Cap. A. Hancock :* 211-220, fig. 1-10.

Price, E. W. — (1942). North America Monogenetic Trematodes V. The family *Hexabothriidae* n. n. (*Polystomatoidea*). *Proc. Helm. Soc. Wash.* 9 : 39-56, fig. 1-3.

Sproston, N. G. — (1946). A synopsis of Monogenetic Trematodes. *Trans. Zool. Soc. London* 25 (4) : 185-600, fig. 1-118.

INSTITUT DE BOTANIQUE, UNIVERSITÉ DE NEUCHATEL
Directeur : Professeur Claude Favarger

RECHERCHES SUR LA FLORE DU JURA

par

MARIE MARGUERITE DUCKERT et CLAUDE FAVARGER

AVEC 3 FIGURES

INTRODUCTION

L'étude floristique du Jura peut être considérée de nos jours comme pratiquement achevée, si l'on entend par là que fort peu d'espèces linnéennes ont dû échapper à la sagacité d'auteurs comme BABEY, MICHALET, MAGNIN, THURMANN, GODET, CONTEJEAN, AUBERT, FAVRE, WIRTH, GRABER, SPINNER, PROBST, etc. En revanche, comme l'a dit l'un de nous (*10*), « si les distributions sont dans l'ensemble assez bien connues, combien il subsiste de points d'interrogation lorsqu'on va dans le détail ! Trop souvent les indications des auteurs sont contradictoires et l'on connaît encore très mal la distribution des petites espèces ou micromorphes ». D'autre part, le problème des origines de la flore du Jura, s'il a été effleuré par divers auteurs, n'a jamais fait l'objet d'une étude approfondie, si l'on excepte le travail déjà ancien de H. SPINNER (*26*) et le mémoire plus récent de G. POTTIER-ALAPETITE (*20*). La plupart des botanistes qui s'en sont occupés, sont partisans de l'hypothèse de la « table rase » : la flore dans son ensemble aurait été anéantie par les glaciations et la colonisation du Jura par les végétaux serait entièrement postglaciaire. Pourtant, certains biologistes ne sont pas de cet avis. SEILER (*25*) suppose que les « nunnataker[1] » de la Lägern, de Chasseral, de Chasseron, de la Dent-de-Vaulion, par exemple, ont abrité des êtres vivants, sinon pendant la période rissienne, du moins pendant la glaciation de Würm. Effectivement il a découvert au voisinage de ces sommets la forme primitive et quasi relique du papillon *Solenobia triquetrella* qui est sexuée et diploïde (Lägern, Bienne, Nods, Fleurier, Chasseron et Dent-de-Vaulion). Or les papillons dépendent des végétaux. MERXMUELLER et POELT (*18*) et MERXMUELLER (*17*) ont apporté d'importants arguments à l'hypothèse d'une survivance de la flore alpine sur des nunnataker. MERXMUELLER considère le Jura méridional comme un des principaux refuge de la flore à l'ouest, à côté des Alpes austro-occidentales.

[1] On appelle ainsi dans le Nord les sommets qui émergent de la calotte de glace.

Dans son mémoire, G. POTTIER-ALAPETITE (*op. cit.*) défend elle aussi l'hypothèse des nunnataker jurassiens à propos des espèces méditerranéo-montagnardes dont elle fait remonter l'immigration dans le Jura à la dernière époque interglaciaire. FAVARGER (*10*, p. 184) pense que la « thèse des refuges locaux (à côté des deux grands refuges : méridional et septentrional) est extrêmement vraisemblable ».

Le problème de la colonisation du Jura par la végétation mérite donc à notre avis d'être examiné à nouveau, en utilisant les méthodes modernes de l'analyse cytotaxinomique. En effet, dans son travail, Mme POTTIER-ALAPETITE (*op. cit.*) n'a fait usage que des données chorologiques et paléobotaniques. La série des publications que l'Institut de botanique de l'Université de Neuchâtel a consacrée depuis quelques années à l'étude de la flore alpine au moyen des techniques cytologiques, nous a engagés à poursuivre un travail analogue sur le Jura. Ces méthodes sont appelées à rendre de grands services

1° parce qu'elles mettent en évidence des différences génétiques qui ne sont pas toujours clairement inscrites dans la morphologie ;

2° parce qu'elles permettent, dans un groupe de taxa, de déceler les formes primitives ;

3° parce qu'elles offrent la possibilité d'apprécier le degré d'autonomie de taxa que le Jura possède en commun avec d'autres massifs montagneux et plus spécialement les Alpes.

Lorsqu'un taxon, par exemple, est représenté dans les Alpes par plusieurs races chromosomiques, il est important de savoir laquelle de celles-ci a colonisé le Jura, si c'est la plus primitive ou la plus récente. Autrement dit, la méthode cytotaxinomique permet de tirer des déductions relatives au degré d'ancienneté d'une flore ou d'une florule et parfois aussi de savoir si un endémisme est un paléo- ou un néoendémisme[1].

Les formes endémiques du Jura sont peu nombreuses et leur autonomie est discutable. Il est d'autant plus nécessaire de les soumettre à un contrôle cytologique et génétique ; celui-ci fera peut-être apparaître en outre à l'intérieur d'autres taxa, communs au Jura et aux Alpes, des différences que la morphologie ne permet que difficilement de déceler.

Enfin, ajoutons que Mme POTTIER-ALAPETITE (*op. cit.*) a traité « tous les éléments de la flore jurassienne *à l'exclusion des orophytes alpins*[2] ».

C'est par ceux-là tout naturellement que nous sommes tentés de commencer.

Arenaria ciliata L.

Cette espèce est rare dans le Jura et sa distribution est très irrégulière. Elle a été signalée :

1° au Colombey du Bugey et au Credo ;

[1] Cf. en particulier les travaux de J. CONTANDRIOPOULOS (*5*, *6*, *7*) sur la flore endémique de la Corse.

[2] C'est nous qui soulignons.

2° dans la chaîne du Reculet (Colombey-de-Gex, Reculet, Crêt-de-la-Goutte) ;

3° à la Dôle et à Chasseral.

La localité de la Dôle demande à être confirmée. GODET la mentionne, mais sans indiquer par un point d'exclamation qu'il y a récolté l'*Arenaria ciliata* lui-même, et MICHALET (*19*) fait des réserves : « Douteux pour la Dôle. »

Quant à la localité de Chasseral, elle fut découverte par LAMON et GIBOLLET et vérifiée par GODET (*14*). Cependant SPINNER (*27*) ne l'a pas retrouvée[1] et écrit : « Station douteuse. » Est-ce à cause des réserves de cet auteur que la flore de la Suisse de SCHINZ et KELLER, dans sa quatrième édition de 1923 (*22*), indique à l'article *Arenaria ciliata* (p. 247) : Jura, Dôle, Chasseral (ob urwüchsig ?) ? C'est possible. Mais dans l'herbier de l'Institut de botanique de Neuchâtel figure un exemplaire récolté par GIBOLLET et envoyé, selon toute vraisemblance, à Ch. H. GODET qui écrivit l'étiquette avec la mention « rare, sommet de Chasseral, Gibollet ». THIÉBAUD (*28*) retrouva cette station en 1954 et en fit part à la Société neuchâteloise des Sciences naturelles. Plus tard, (*29*) il relate comme suit sa découverte : « J'ai eu le plaisir de retrouver dans le pâturage rocailleux directement sous le sommet, deux rares espèces alpines déjà signalées par Godet mais qu'on croyait disparues, une petite caryophyllacée gazonnante, la sabline ciliée (*Arenaria ciliata*) et la jolie et grêle véronique des rochers (*Veronica fruticans*). La première se trouve sur une étroite zone de deux mètres de largeur et vingt mètres de longueur et semble se développer actuellement. Cet été, j'en ai compté une cinquantaine de touffes vigoureuses. » En 1959, la station fut repérée par Cl. FARRON, assistant à l'Institut de botanique, et c'est sur ses indications que l'un de nous a pu récolter du matériel vivant d'*Arenaria ciliata* à Chasseral au mois de juin. Nous l'avons soumis à une étude cytologique, mais avant de donner nos résultats, nous voudrions prendre position sur la question de l'indigénat de cette plante. Pour nous, sa spontanéité n'est pas douteuse. La sabline ciliée, en effet, est une espèce peu spectaculaire, ignorée du grand public, de sorte qu'on ne voit pas très bien quel amateur mal inspiré aurait eu l'idée de la planter à Chasseral. GODET, qui signale dans sa flore divers essais d'acclimatation, n'aurait pas manqué d'indiquer celui-là. L'échantillon de l'herbier de Neuchâtel fait foi que l'*Arenaria ciliata* existait à Chasseral vers 1850. Cette localité était connue de BABEY (*1*) dont la flore parut en 1846 et qui indique pour la var. *β pauciflora* d'*Arenaria ciliata* : « le pied des rochers du sommet de Chasseral et du Reculet ». La phrase de BABEY laisserait supposer que la station se trouvait sur le versant nord de Chasseral, mais GODET mentionne simplement sur l'étiquette accompagnant l'échantillon de GIBOLLET : « sommet de Chasseral ». Il est certes assez étonnant que la station de l'*Arenaria ciliata* de Chasseral n'ait plus été observée pendant un siècle, à telle enseigne que la dernière

[1] *Videte infra*, p. 112.

édition de la flore de Binz et Thommen ne la mentionne plus. Mais cette station est très localisée ; la floraison de la plante est assez précoce (en 1959, elle commençait à fleurir le 10 juin), de sorte qu'elle a très bien pu échapper aux botanistes visitant le sommet[1].

L'examen morphologique des plantes que nous avons récoltées en 1959 nous a convaincus qu'il s'agissait de la ssp. *moehringioides* Murr, à laquelle appartiennent également, selon nous, les plantes récoltées au Crêt-de-la-Goutte (chaîne du Reculet) par Rapin et conservées dans l'herbier de Neuchâtel. Cette observation offre en elle-même un certain intérêt car Braun-Blanquet (*4*) qui, le premier, a distingué les deux sous-espèces principales d'*Arenaria ciliata* et en a indiqué la distribution en Suisse, ne mentionne pas le Jura comme faisant partie de l'aire de la ssp. *moehringioides* (chaînes calcaires nord-alpines de Vaud jusqu'en Appenzell).

D'après Babey, la plante de Chasseral serait la var. *pauciflora* = var. β du Synopsis de Koch. Effectivement, l'exsiccatum de Gibollet montre des tiges allongées et pauciflores. Or la var. β du Synopsis de Koch correspond à la ssp. *tenella*. Cependant Babey donne comme autre référence la figure 3 de la planche XVII de Haller. Cette figure se rapporte indiscutablement à la ssp. *moehringioides*. Le port très lâche et la largeur des feuilles de l'exemplaire de Gibollet correspondent aux caractères de la ssp. *moehringioides*, même si l'inflorescence est peu fournie. Nos échantillons de 1959 ont en plus de cela une inflorescence multiflore.

L'examen cytologique montre que la plante est tétraploïde avec $N = 20$ et $2N = 40$ (observations effectuées sur des fixations de boutons floraux et de racines). D'après Favarger (travail en cours de publication), c'est bien le nombre habituel à la ssp. *moehringioides* qui se distingue de la ssp. *tenella* ($N = 40$ et $N =$ env. 60) par sa distribution géographique, son écologie, sa morphologie et *son nombre chromosomique*.

Ainsi, les plantes jurassiennes[2] d'*Arenaria ciliata* appartiennent à la sous-espèce *moehringioides* dont la distribution est ouest-, nord- et sud-alpine (cf. Favarger *op. cit.*) et qui est calcicole. Le nombre chromosomique de cette sous-espèce conduit à l'envisager comme un taxon ancien et relativement primitif au sein de l'espèce collective *Arenaria ciliata* (du moins de ses représentants alpins).

L'aire jurassienne très disjointe : Reculet-(Dôle ?)-Chasseral donne l'impression qu'elle a été coupée en deux par les glaciers. Tout se passe comme si l'*Arenaria ciliata* avait enduré au moins la dernière glaciation sur place, comme le prouve sa localisation dans la région culminale de Chasseral et, d'après Ch. Blind (*2*), sur le dôme du Colombey-de-Gex.

[1] H. Spinner *(in litteris)* est également d'avis que l'*Arenaria ciliata* est spontané à Chasseral. Il nous a communiqué récemment qu'il l'avait vu sur cette montagne en 1950. Il pense que la floraison de cette plante est irrégulière, parfois peu apparente, « ce qui a fait planer des doutes sur sa survivance ». Nous remercions le professeur Spinner de nous avoir donné son avis sur cette question.

[2] Il conviendra encore de vérifier cette assertion par l'étude cytologique des populations du Jura méridional. Mais d'ores et déjà on peut, en se basant sur la morphologie, la considérer comme fondée.

Nous ne pouvons laisser cette espèce de côté sans évoquer un problème connexe auquel nous n'avons pu encore apporter de solution. C'est celui du fameux *Arenaria gothica* des grèves du lac de Joux. On sait qu'il s'agit de l'unique station suisse d'une espèce à aire très disjointe (îles Britanniques, Suède méridionale). Tout dernièrement, Tralau (*31*) a publié une carte figurant la distribution en Europe de cette plante dont il pense qu'elle a pris naissance en Europe centrale sous des conditions glaciaires. Elle aurait ensuite gagné les territoires où elle vit actuellement. Son isolement serait dû à la destruction de toutes les stations intermédiaires.

La plante des bords du lac de Joux n'est pas identique à celle de la Suède. Elle est plus grande, plus robuste et à tiges plus nombreuses. On en a fait la variété *β jurana* Genty [cf. Rouy et Foucaud (*21*)] = *Arenaria ciliata* forma *jugensis* Genty. Or nous devons bien convenir que *morphologiquement* et pour autant qu'on puisse le décider sur des exsiccata, la plante du lac de Joux, celle de Chasseral et les exemplaires préalpins d'*Arenaria ciliata* ssp. *moehringioides* se ressemblent beaucoup, à tel point que nous nous demandons si la première ne serait pas une simple forme stationnelle d'*Arenaria ciliata* ssp. *moehringioides*. Nous ne sommes certes pas les premiers à émettre des doutes sur la position systématique de cette curieuse plante. Sur une étiquette accompagnant un exsiccatum de notre herbier[1] figure l'indication suivante de J. Muret : « Grenier et les auteurs français font de cette plante : *Arenaria gothica*, les Allemands et Gaudin en font une variété de l'*Arenaria ciliata* L. C'est aussi mon opinion. » D'autre part, il résulte des observations en nature et des essais de culture de P.-A. Genty, rapportés par Schroeter (*23*), que la plante des rives du lac de Joux ne serait pas autre chose qu'une forme stationnelle d'*Arenaria ciliata*. Schroeter écrit : « Wo sie im periodisch überschwemmten Sande wächst, wird sie ein- oder zweijährig mit verlängerten Trieben. Am Ufer ausserhalb des Bereichs des Wassers zeigt sie den gewöhnlichen Habitus der *Arenaria ciliata* : ebenso bei Kultur aus Samen. » Or à l'époque où Schroeter écrivait ces lignes, on ne connaissait pas aussi bien qu'aujourd'hui la ssp. *moehringioides*. La preuve que cette dernière est très voisine de l'*Arenaria gothica* var. *jurana* est que Murr, lorsqu'il découvrit dans le Vorarlberg la plante qu'il baptisa plus tard *Arenaria moehringioides*, la rattacha tout d'abord à l'*Arenaria jugensis* Genty.

La morphologie seule est impuissante à trancher la question ; la cytologie, par contre, permettrait de le faire, car l'*Arenaria gothica* est un polyploïde à N = 50. Malheureusement, en 1959, nous n'avons pas trouvé un seul pied d'*Arenaria gothica* au bord du lac de Joux. Nous espérons avoir plus de chance cette année !

Signalons pour terminer que l'*Arenaria gothica* est indiqué aussi au Reculet, notamment par Fournier (*13*). Mais Blind (*op. cit.*), dans son compte rendu d'herborisation sur la haute chaîne jurassique

[1] La même mention figure dans l'herbier de l'Université de Lausanne. Nous y fûmes rendus attentifs par le professeur Villaret que nous remercions ici de son obligeance.

de l'Ain, ne l'a pas retrouvé. Il écrit : « Nous examinons attentivement toutes les touffes d'*A. ciliata* pour tâcher de découvrir parmi elles l'*A. gothica* dont Rouy signale une station au Colombier de Gex dans ses suites à la flore de France de Grenier et Godron. Peine perdue. Il n'y a que l'*A. ciliata* au Colombier et la plante n'y est pas commune.»

Draba aizoides L.

A l'opposé de la précédente, cette espèce est répandue sur les sommets du Jura, de la chaîne méridionale jusqu'en Argovie. Elle est très variable et une de ses variétés, la var. *montana* Koch, est considérée par certains auteurs comme une forme typiquement jurassienne. L'opinion ne nous paraît pas exacte, car dans le Jura, cette variété n'exclut pas la présence du type ni celle d'autres formes ; de plus elle croît dans divers massifs montagneux : ainsi, d'après Schulz (*24*), dans les Cévennes, les Préalpes françaises, les Alpes lémaniennes, les Alpes valaisannes (quelques localités seulement), enfin et surtout dans l'Alb de Souabe et le Jura de Franconie. Il n'en est pas moins vrai que cette forme, qui se distingue du type avant tout par son port robuste, ses *pédoncules fructifères allongés*, son inflorescence fournie et ses fleurs un peu plus grandes, n'est vraiment répandue que dans les *chaînes extérieures à l'arc alpin*, à l'ouest et au nord où elle peut croître à des altitudes assez basses. Elle semble remplacer complètement le type dans les basses montagnes de la Souabe et de la Franconie et au nord-est de la Belgique. Cette distribution donne l'impression que la var. *montana* a pris naissance pendant les glaciations, sur le front des glaciers alpins, et les avant-postes que la drave faux-aizoon a conservés jusqu'à nos jours, assez loin au nord de l'arc alpin, sont envisagés par plusieurs savants comme des stations-reliques datant des glaciations [cf. Gradmann (*15*)]. On pourrait dès lors se demander si la variété *montana* ne serait pas polyploïde, car certaines espèces alpines, entraînées en plaine par les glaciers quaternaires, ont effectivement donné naissance à des formes polyploïdes (*Minuartia sedoides*, *Aster alpinus*) [cf. Favarger (*11*)].

Comme le nombre chromosomique de *Draba aizoides* n'a jamais été déterminé, nous avons étudié non seulement des plantes appartenant à la var. *montana*, mais aussi au type de l'espèce et à d'autres variétés. Nos recherches ont porté sur 15 individus, dont 10 de provenance alpine et 5 de provenance jurassienne. Les localités des plantes alpines ou préalpines sont les suivantes : Mont-Ventoux, Mont-Cenis, Croix de Fer, Mont-Nuoble, Gornergrat, Riffelberg, paroi nord de l'Eiger, Pilate, val d'Avers, Albula ; celles des plantes jurassiennes : Creux-du-Van, Chasseron (sommet), Chasseron (Roches blanches), Chasseral, Mont-Poupet.

Aucune différence cytologique n'a pu être observée entre les plantes alpines et jurassiennes, ni entre le type et diverses variétés. Nous avons toujours compté N = 8 ou 2N = 16. Les chromosomes sont petits ; dans la formule zygotique, une paire d'éléments est manifestement plus grande que les autres.

Les taxa suivants ont été étudiés :

Draba aizoides type (p. ex. Mont-Nuoble) ;
Draba aizoides var. *montana* Koch (Creux-du-Van, Roches blanches) ;
Draba aizoides var. *microcarpa* Schulz (Ventoux) [1] ;
Draba aizoides var. *minor* D. C. = *alpina* Koch (Riffelberg).

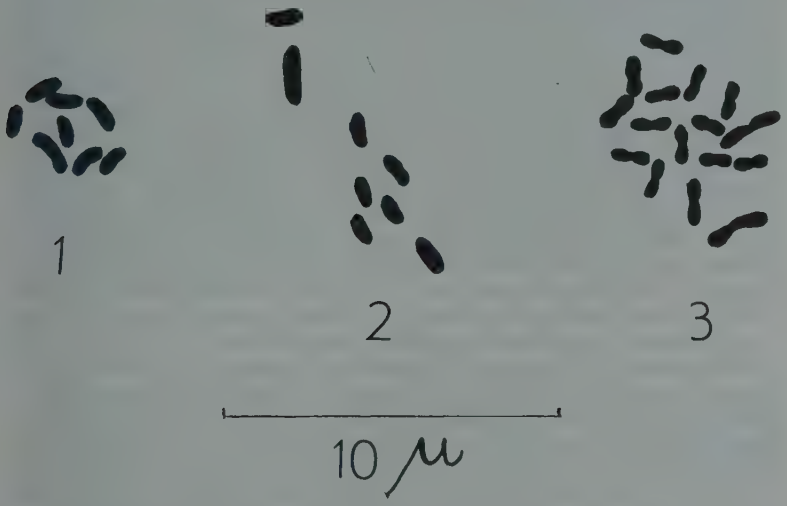


Fig. 1. *Draba aizoides* var. *microcarpa* [Ventoux] : 2me mitose pollinique.
2. *Draba aizoides* [Mont-Cenis] : 2e mitose pollinique.
3. *Draba aizoides* var. *montana* [Chasseron, Roches blanches] : mitose dans une pièce florale.

Ainsi l'espèce collective *Draba aizoides* L. est diploïde, résultat qui ne nous surprend pas beaucoup et cadre avec les idées défendues par l'un de nous, à plusieurs reprises [Favarger (*8*, *9*, *12*)]. En effet, cette plante est considérée à juste titre par Braun-Blanquet (*3*) comme faisant partie d'une sippe très ancienne des montagnes méditerranéennes dont l'ancêtre planitiaire a complètement disparu. Le groupe *Aizopsis* du genre *Draba* est représenté de nos jours dans les montagnes méditerranéennes par plusieurs espèces vicariantes. Citons par exemple : *Draba longirostra* Schott [Apennins], *Draba Loiseleurii* Boiss. [Corse], *Draba athoa* (Griseb.) Boiss. [Grèce], *Draba aizoon* Wahlenb. [Balkans], etc. Il n'est pas dépourvu d'intérêt de signaler que celles de ces espèces qui ont fait l'objet d'une étude cytologique sont aussi diploïdes avec N = 8. Ainsi, *Draba Loiseleurii* d'après J. Contandriopoulos (*5*), *Draba aizoon* d'après Baksay [2] et *Draba athoa* d'après un comptage que nous

[1] Graines reçues du jardin botanique de Toulouse et récoltées dans la nature.
[2] Ce nombre nous a été aimablement communiqué par notre collègue et ami A. Löve que nous sommes heureux de remercier ici.

avons effectué sur des plantes venant du Parnès près d'Athènes (*legit.* M. Duckert). Par conséquent, nous pouvons considérer toutes ces espèces, y compris le *Draba aizoides*, comme des *vicariants vrais* au sens de Löve (*16*)[1].

Sur la valeur systématique des différentes variétés du *Draba aizoides* et notamment sur la var. *montana*, nous ne pouvons encore nous prononcer définitivement. L'un des auteurs (M. D.) a entrepris une étude morphologique et biométrique sur un abondant matériel d'herbier et sur une collection de plantes vivantes, mais cette étude n'est pas encore achevée. D'ores et déjà nous pouvons dire ce qui suit : Les différentes variétés du *Draba aizoides* ne sont pas en général des accomodats, car elles conservent leurs caractères en culture. Il s'agit de petites races dont le génotype est sans doute distinct. Peut-on parler d'écotypes, ou de races géographiques ? C'est peut-être le cas pour la var. *montana* qui semble propre aux basses montagnes à l'ouest et au nord de l'arc alpin, ou pour la var. *minor* qui n'a pas été rencontrée ailleurs que dans les Alpes où elle vit aux altitudes élevées.[2] Cette dernière se rapproche du *Draba Hoppeana* avec laquelle elle peut vivre dans une même station. Mais la différenciation de ces races n'est pas achevée comme le prouve le fait que plusieurs se rencontrent ensemble dans une même localité. Il manque probablement à ces plantes allogames une barrière de stérilité et elles peuvent échanger des gènes, car on trouve de nombreuses formes intermédiaires entre les diverses variétés distinguées par Schulz. La ressemblance du caryotype est de nature à faciliter l'échange des gènes, mais il faudra faire des expériences d'hybridation pour le démontrer.

Enfin, il sera fort intéressant d'établir exactement dans le Jura la distribution du type de l'espèce et de la var. *montana*. En effet, si cette dernière a pris naissance en plaine pendant les glaciations, la première a peut-être persisté sans changement sur quelques nunnataker. Les localités où l'espèce présentera la plus forte variabilité seront, si l'hypothèse est correcte, celles où les survivants des époques glaciaires se seront mélangés et croisés avec les formes nées sur le front des glaciers et réimmigrées ensuite dans le Jura.

[1] Ferait exception le *Draba Hoppeana* qui serait polyploïde d'après Mattick [*in* Tischler (*30*)], mais nous pensons que le cas de cette espèce doit être réexaminé.

[2] La variété *minor* est souvent difficile à séparer du type. C'est peut-être en partie un accomodat. Des graines de plantes récoltées au Riffelberg et offrant l'aspect de cette variété ont donné naissance à des plantes à hampe florale plus longue. Cela peut-être dû à l'influence du milieu (accomodation) ou bien au fait que les plantes de la variété *minor* avaient été fécondées par du pollen du type, celui-ci pouvant croître à proximité.

Zusammenfassung

Die Autoren weisen nachdrücklich darauf hin, von welchem Interesse es wäre, die cytotaxinomische Analyse auf die Flora des Juras und insbesondere auf ihre Elemente alpiner Herkunft auszudehnen. Sie untersuchen zwei Beispiele. Die *Arenaria ciliata*, eine Art deren jurassisches Areal disjunkt ist, ist in dieser Kette durch die ssp. *moehringioides* Murr vertreten, deren gametische Zahl N = 20 ist. Die Chromosomenzahl des *Draba aizoides* L. wird hier zum ersten Mal (N = 8) angegeben. Es besteht kein karyologischer Unterschied zwischen den alpinen und jurassischen Populationen und auch nicht zwischen dem Typus und den Varietäten *montana*, *minor* und *microcarpa*. Diese Varietäten sind keine dem Standort angepassten Formen. Ihre Morphologie variert nicht, wenn sie unter identischen Bedingungen gezüchtet werden. Die gametische Zahl des *Draba athoa* ist N = 8.

Summary

AA. stress the interest of cytotaxonomical analysis of the Jura flora and especially of those elements originally alpine. Two such cases are reviewed. *Arenaria ciliata*, a species with a discontinuous distribution in the Jura is represented there by its ssp. *moehringioides* Murr with N = 20 chromosomes. In *Draba aizoides* L. the number N = 8 has been determined for the first time. No cytological differences have been found between the varieties *montana*, *minor* and *microcarpa*. These are not modifications due to habitat but true varieties even when cultivated under identical conditions. In *Draba athoa* N = 8 chromosomes.

BIBLIOGRAPHIE

1 Babey, C. M. Ph. — (1846). Flore jurassienne. 1 : 456. *Paris* (Audot, 4 vol.).

2 Blind, Ch. — (1899). Herborisation sur la haute chaîne jurassique de l'Ain. *Bull. Soc. nat. de l'Ain* 5 : 15-19.

3 Braun-Blanquet, J. — (1923). Über die Genesis der Alpenflora. *Verh. Naturfor. Ges. Basel* 35 : 243-261, 1 fig.

4 — (1927). Schedae ad floram rhaeticam exsiccatam. 10 : 279.

5 Contandriopoulos, J. — (1957*a*). Contribution à l'étude caryologique des endémiques de la Corse. *Ann. Fac. Sc. Marseille.* 26 : 51-65, 14 fig.

6 — (1957*b*). Caryologie et localisation des espèces végétales endémiques de la Corse. *Bull. Soc. bot. France.* 104 : 53-55, 1 tabl.

7 — (1957*c*). Nouvelle contribution à l'étude caryologique des endémiques de la Corse. *Ibid.* 104 : 533-538, 22 fig.

8 Favarger, C. — (1953). Notes de caryologie alpine II. *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 76 : 132-169, 69 fig., 1 tabl.

9 — (1954). Sur le pourcentage des polyploïdes dans la flore de l'étage nival des Alpes suisses. *C. R. VIII^e Congr. Int. bot.*, Sect. 9 et 10. *Paris*, 51-56.

10 — (1958). Flore et végétation des Alpes. T. II. 274 p., 32 pl. et 41 fig. de P. A. Robert, *Neuchâtel.*

11 — (1959*a*). Notes de caryologie alpine III. *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 82 : 255-285, 38 fig., 1 pl.

12 — (1959*b*). Quelques problèmes de géobotanique alpine. (Texte polycopié d'une communication au IX^e Congr. Int. bot. Montréal.)

13 Fournier, P. — (1946). Les quatre flores de la France. 1091 p., 4216 fig.

14 Godet, Ch. H. — (1853). Flore du Jura. 872 p., *Neuchâtel.*

15 Gradmann, R. — (1900). Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 2 vol. 401 p. + 423 p., nombr. illustr., *Tübingen.*

16 Löve, A. — (1955). Biosystematic Remarks on vicarism. *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica.* 72 : 1-14.

17 Merxmüller, H. — (1952). Untersuchungen zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen. 105 p., nombr. cartes, *Munich.*

18 Merxmüller, H. et Poelt, J. — (1954). Beiträge zur Florengeschichte der Alpen. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 30 : 91-101, 6 cartes.

19 Michalet, M. E. — (1864). Botanique du Jura. 400 p., *Paris* (Masson).

20 Pottier-Alapetite, G. — (1943). Recherches phytosociologiques et historiques sur la végétation du Jura central et sur les origines de la flore jurassienne. *Sigma* N° 81 : 1-341, 67 fig.

21 Rouy, G. et Foucaud, J. — (1893). Flore de France. 3 : 246-248.

22 Schinz, H. et Keller, R. — (1923). Flora der Schweiz (4^e éd., unter Mitwirkung von A. Thellung). 792 p., 135 fig.

23 Schroeter, C. — (1893). Referate. *Bull. Soc. bot. suisse.* 3 : 108-120.

24 Schulz, O. E. — (1927). Cruciferae — Draba et Erophila. *Das Planzenreich.* IV. 105 : 1-396. 428 fig.

25 Seiler, J. — (1946). Die Verbreitungsgebiete der verschiedenen Rassen von Solenobia triquetrella (Psychidae) in der Schweiz. *Rev. suisse Zool.* 53 : 529-533, 1 carte.

26 Spinner, H. — (1910). L'évolution de la flore neuchâteloise. *Bull. Soc. neuch. Géogr.* 20 : 5-23.

27 — (1918). La distribution verticale et horizontale des végétaux vasculaires dans le Jura neuchâtelois. *Mém. Univ. Neuchâtel* 2 : 1-200, 8 pl.

28 Thiébaud, M. — (1955). Sur la flore de la région biennoise et de la chaîne de Chasseral. *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.* 78 : 105-130.

29 — (1957). La flore de Chasseral ; ses éléments alpins. *Les Alpes* 2 : 1-4, 1 illustr.

30 Tischler, G. — (1950). Die Chromosomenzahlen der Gefässpflanzen Mitteleuropas. 263 p., *La Haye.*

31 Tralau, H. — (1959). On the distribution of Arenaria gothica and the significance of postglacial plant migration. *Bull. Soc. bot. suisse.* 69 : 342-345, 2 fig.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES EN 1959 A L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHATEL

par

WALTER SCHULER

AVEC DIAGRAMME A LA FIN DU VOLUME

C'est avec une bonne réputation que l'année écoulée est entrée dans les statistiques météorologiques. Elle a été chaude et bien ensoleillée mais avare de précipitations.

La moyenne de la température annuelle : 10°,3, qui dépasse de 1°,2 sa valeur normale, est la plus élevée des derniers dix ans. Cet excès est dû à une tendance au chaud faible mais persistant pendant presque toute l'année, puisqu'il n'y a eu qu'un seul mois, celui de novembre, dont la température présenta un déficit de 0°,8 par rapport à sa valeur normale. C'est le mois d'août qui approche le plus de la moyenne statistique : son excès n'est que de 0°,4, tandis que mars a été le mois relativement le plus chaud, avec un excès de 2°,8, suivi de juillet et de décembre (excès : 2°,4) et de septembre (excès : 2°,2). Les excès des mois de janvier, février, avril, mai, juin et octobre sont compris entre les limites 0°,5 et 1°,1. Les quatre saisons ont donc dépassé leur température normale, le printemps en tête avec un excès de 1°,6 et au dernier rang l'automne (excès 0°,6).

Les températures extrêmes de l'année : 32°,1 le 11 juillet et —7°,4 le 18 janvier, ne sortent pas du cadre normal. Le dernier gel de printemps : —0°,6, enregistré le 18 mars s'est produit exceptionnellement tôt cette année. Le premier gel d'automne : —0,°2, a eu lieu le 17 novembre.

L'hiver 1958/1959 n'a eu au total que 14 jours d'hiver (maximum journalier de la température inférieure à 0°) et la fin de l'année n'en a pas eu du tout.

Le bilan de l'insolation de cette année a été le plus favorable depuis 1952. Le total de 1730 heures présente un excès de 61 heures. Le plus grand excès : 40,8 heures, a été remporté par le mois de juillet, suivi de septembre (excès : 29,8 heures), février (27,2 heures), avril (22,2 heures), mai (22,1 heures) et janvier (20,8 heures). Les déficits des six autres mois sont : 35,4 heures en mars, 30,3 heures en juin, 28,7 heures en novembre,

5,7 heures en décembre, 2,0 heures en août et 0,2 heure en octobre. Excès et déficits se compensent à une heure près pour l'automne, à 9 heures près pour le printemps et l'été et il ne reste que l'hiver (décembre 1958, janvier et février 1959) avec un excès appréciable de 56,4 heures.

Les précipitations sont restées nettement insuffisantes. Au lieu des 964 mm normaux, la hauteur de cette année n'est que de 851 mm. Tous les mois, de mai à novembre, ont été déficitaires (déficits respectifs : 52, 12, 30, 23, 50, 11 et 33 mm). Mais c'est le mois de février avec un total de 1 mm seulement, qui accuse le plus grand déficit : 60 mm. Les excès des quatre mois restants sont : 50 mm en janvier, 44 mm en décembre, 40 mm en avril et 25 mm en mars. La plus forte chute en 24 heures : 37,9 mm date du 22 août.

La répartition des jours d'orage (qui ne tiennent compte que des orages proches) a été la suivante : 1 en mai, 1 en juin, 3 en juillet et 1 en septembre.

L'hiver 1958/1959 n'a eu que 15 jours de neige dont 12 au mois de janvier. A la fin de l'année, il n'a neigé qu'une seule fois en novembre. Le sol a été enneigé en janvier pendant 11 jours.

La moyenne de la pression atmosphérique : 720,2 mm, est légèrement supérieure à la valeur normale. Le mois de février a enregistré les pressions les plus élevées. Avec un excès de 10,5 mm, la moyenne de février : 729,3 mm, constitue un nouveau record pour ce mois, tandis que la lecture maximum : 739,2 mm, du 15 février, entre dans les statistiques comme record absolu depuis le début de ce siècle. Le minimum de l'année : 697,3 mm, date du 1er décembre. L'amplitude absolue de la pression : 41,9 mm, n'a plus été aussi élevée depuis 1919. En ce qui concerne l'amplitude mensuelle de la pression, celle du mois d'octobre : 33,3 mm, a été la plus forte, celle de septembre : 8,5 mm, la plus faible de l'année.

La moyenne de l'humidité relative : 74,2 %, reste inférieure à la normale d'un écart significatif de 3,5 %. Les mois de septembre, juillet, janvier, mai et avril ont été relativement les plus secs avec des déficits allant de 11 à 5 %, tandis que mars, le mois le plus humide, n'a dépassé que de 4 % sa valeur normale.

Le vent a parcouru une distance totale de 61 750 km, dont la plus grande part revient aux directions nord-est et sud-ouest. La vitesse moyenne correspondant à ce parcours serait de 7 km/h. Avec une vitesse moyenne de 11,5 km/h, janvier a été le mois le plus venteux, suivi du mois d'avril (10 km/h). Novembre, octobre et mars ont été particulièrement calmes, leur vitesse moyenne n'étant que de 5 km/h environ. Le parcours journalier maximum : 891 km, correspondant à une vitesse moyenne de 37 km/h, a été atteint le 1er février, tandis que les 8 et 9 février furent les jours les plus calmes, l'intensité du vent n'ayant même pas atteint la vitesse d'amorçage de l'anémomètre (0,7 m/s) pendant 48 heures de suite, ce qui est un phénomène très rare. La vitesse de pointe maximum : 130 km/h, de direction nord-est, s'est produite également le 1er février.

Particularités des différents mois

Janvier : Bien ensoleillé, venteux et pluvieux, mais d'atmosphère plutôt sèche.

Février : bien ensoleillé et assez doux, précipitations insignifiantes, pression atmosphérique record.

Mars : chaud et pluvieux.

Avril : assez chaud, bien ensoleillé et très pluvieux.

Mai : ensoleillé, sec et assez chaud.

Juin : assez chaud, mais peu ensoleillé.

Juillet : chaud, très ensoleillé, peu pluvieux et d'atmosphère très sèche.

Août : peu pluvieux.

Septembre : chaud, très ensoleillé, très peu pluvieux et d'atmosphère sèche.

Octobre : peu venteux.

Novembre : très peu ensoleillé et très peu pluvieux.

Décembre : chaud, pluvieux et peu ensoleillé.

I. Températures moyennes

par mois et par saison, des stations météorologiques du canton

Altitudes :	Neuchâtel 487 m 1864-1959 Moyenne °	1959 °	Chaumont 1141 m 1959 °	Cernier 790 m 1959 °	La Ch.-de-Fonds 990 m 1959 °	La Brévine 1060 m 1959 °
Décembre 1958 .	—	3,0	—0,4	1,1	1,5	—0,3
Janvier 1959 . .	—0,4	0,6	—2,5	—1,8	—1,0	—3,8
Février	1,0	1,9	1,7	1,3	1,4	—3,5
HIVER	0,5	1,8	—0,4	0,2	0,6	—2,5
Mars	4,6	7,4	4,0	5,7	5,4	2,8
Avril	8,9	9,9	5,7	7,7	7,0	3,9
Mai	13,2	14,3	10,1	12,1	11,1	7,5
PRINTEMPS .	8,9	10,5	6,6	8,5	7,8	4,7
Juin	16,6	17,1	12,6	14,7	13,9	10,8
Juillet	18,7	21,1	16,5	18,2	18,2	14,1
Août	17,9	18,3	14,0	16,1	15,0	12,0
ÉTÉ	17,7	18,8	14,4	16,3	15,7	12,3
Septembre . . .	14,7	16,9	13,1	14,6	13,5	9,5
Octobre	9,0	9,5	6,9	7,7	7,4	3,5
Novembre . . .	4,2	3,4	1,3	1,5	2,3	—1,4
AUTOMNE . .	9,3	9,9	7,1	7,9	7,7	3,9
Décembre . . .	0,8	3,2	—0,2	1,0	1,4	—2,2
ANNÉE	9,1	10,3	6,9	8,2	8,0	4,4

Dans ce tableau, la température moyenne est la moyenne des trois lectures journalières de 7 h 30, 13 h 30 et 21 h 30, en attribuant à la dernière un poids double : température moyenne = $^1/_4$ [(7 h 30) + (13 h 30) + 2 (21 h 30)]. Dans les tableaux mensuels par contre, température moyenne = $^1/_3$ [(7 h 30) + (13 h 30) + (21 h 30)].

II. Observatoire de Neuchâtel

		Décembre 1958	Janvier 1959	Février	HIVER	Mars	Avril	Mai	PRIN TEMP
1	Température maximum	10,0	10,7	12,7	12,7	17,6	22,8	24,5	24,
	minimum	—6,4	—7,4	—4,2	—7,4	—0,6	0,3	3,2	—0,
	amplitude	16,4	18,1	16,9	20,1	18,2	22,5	21,3	25,
2	Insolation, moyenne 1902-1959		39,6	80,3	146,5	137,1	164,0	208,9	510,
	1959.	35,0	60,4	107,5	202,9	101,7	186,2	231,0	518,
	(La Chaux-de-Fonds) . .	82,5	75,5	195,2	353,2	113,7	182,0	211,5	507,
3	Précipitations,								
	plus forte chute en 24 h .	14,2	16,7	0,6	16,7	36,8	31,9	8,0	36,
4	Pression atmosphérique,								
	moyenne 1864-1959 . . .		720,8	719,9	720,2	718,0	717,7	718,8	718,
	1959, moyenne	714,2	718,9	729,3	720,8	719,2	716,6	718,4	718,
	lecture maximum	726,6	732,1	739,2	739,2	728,1	726,2	724,6	728,
	lecture minimum	696,5	707,4	719,0	696,5	710,4	704,6	710,5	704,
	amplitude	30,1	24,7	20,2	42,7	17,7	21,6	14,1	23,
	Humidité relative en %,								
	moyenne 1864-1959 . . .		86	81	85	75	71	71	72
	1959, moyenne	84	79	78	80	79	66	66	70
	lecture minimum	50	53	44	44	44	28	30	30
	Vent, direction dominante . .	SW	SW	NE	SW	—	SW	NE	—
5	chemin parcouru	7 210	8 520	4 210	19 940	3 780	7 100	5 280	16 16
	pointe maximum en km/h	100	100	130	130	105	100	55	105
	direction	SW	W	NE	NE	NW	WSW	NNW	NW
	Nombre de :								
6	jours d'été	—	—	—	—	—	—	—	—
7	jours clairs	1	4	9	14	3	11	4	18
8	jours très nuageux ou								
	couverts	20	16	7	43	15	12	6	33
	jours sans soleil	17	9	5	31	5	5	1	11
9	jours de pluie	11	18	1	30	15	12	10	37
10	jours d'orages	—	—	—	—	—	—	1	1
11	jours de brouillard . . .	2	4	9	15	3	—	1	4
12	jours de gel	5	16	18	39	1	—	—	1
13	jours d'hiver	4	7	3	14	—	—	—	—
14	jours de neige	2	12	—	14	1	—	—	1
15	jours avec sol enneigé . .	—	11	—	11	—	—	—	—
	Neige, couche maximum en cm	—	20	—	20	—	—	—	—

Dernier gel de printemps : 18 mars. Premier gel d'automne : 17 novembre.

[1] Température moyenne, voir tableau I.
[2] Insolation, total des heures, mesuré à l'héliographe Campbell-Stokes.
[3] Précipitations en mm d'eau. Hauteur totale, voir tableau II.
[4] Pression atmosphérique réduite à 0°, en mm Hg. Moyennes et extrêmes des trois lectures journalières.
[5] Chemin parcouru par le vent en km, mesuré à l'anémomètre à cupules.
[6] Jour d'été : Température maximum $\geq 25°$.
[7] Jour clair : Somme des trois estimations journalières de la nébulosité ≤ 5. La nébulosité est exprimée en dixièmes de la voûte céleste couverts.

Tableau annuel

	Juin	Juillet	Août	ÉTÉ	Septembre	Octobre	Novembre	AUTOMNE	Décembre	ANNÉE
1	27,7	32,1	28,0	32,1	25,7	18,7	11.0	25,7	10,2	32,1
	6,0	10,4	11,3	6,0	8,7	1,8	—1,2	—1,2	—2,7	—7,4
	21,7	21,7	16,7	26,1	17,0	16,9	12,2	26,9	12,9	39,5
2	229,0	250,7	232,1	711,8	162,0	94,8	43,8	300,6	26,6	1 668,9
	198,7	291,5	230,1	720,3	191,8	94,6	15,1	301,5	20,9	1 729,5
	180,2	285,0	218,6	683,8	213,3	154,7	96,3	464,3	64,7	1 990,7
3										
	13,7	26,3	37,9	37,9	34,6	20,1	12,4	34,6	23,8	37,9
4										
	720,2	720,7	720,6	720,5	721,2	719,9	719,6	720,2	719,8	719.8
	721,8	721.1	721,1	721,3	721,6	721,6	718,5	720,6	714,6	720,2
	727,4	728.8	727,1	728,8	725,5	731,7	727,5	731,7	727,5	739,2
	714,7	714,2	716,3	714,2	717,0	698,4	700,0	698,4	697,3	697,3
	12,7	14,6	10,8	14,6	8,5	33,3	27,5	33,3	30,2	41,9
	71	70	72	71	78	84	86	83	87	78
	68	61	69	66	68	81	89	79	86	74
	31	18	33	18	40	50	62	40	61	18
	NE et NW	NE et SW	NE	NE	NE	NE à SE	NE	NE	SW	NE et SW
5	5 250	5 030	5 140	15 420	4 430	3 510	3 430	11 370	6 075	61 755
	75	95	85	95	65	70	60	70	95	130
	NW	NW	NE	NW	NE	NW	WSW	NW	SW	NE
6	11	23	12	46	6	—	—	6	—	52
7	3	9	8	20	18	4	—	22	—	73
8										
	12	5	7	24	1	11	25	37	18	135
	2	2	—	4	2	10	20	32	17	78
9	17	8	10	35	3	12	14	29	16	136
10	1	3	—	4	1	—	—	1	—	6
11	—	—	—	—	1	6	9	16	3	36
12	—	—	—	—	—	—	5	5	7	47
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
14	—	—	—	—	—	—	1	1	—	14
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20

Dernière neige de printemps : 16 mars. Première neige de fin d'année : 10 novembre.

[8] Jour très nuageux ou couvert : Somme précitée $\geqq 25$.
[9] Jour de pluie : Pluie ou pluie mêlée de neige $\geqq 0{,}3$ mm d'eau.
[10] Jour d'orage : Ne sont pris en considération que les orages proches à une distance ≤ 3 km de la station.
[11] Jour de brouillard : Brouillard à la station à l'exclusion de brouillard élevé.
[12] Jour de gel : Température maximum $\geqq 0°$, température minimum $< 0°$.
[13] Jour d'hiver : Température maximum $< 0°$.
[14] Jour de neige : Précipitations en neige ou neige mêlée de pluie $\geqq 0{,}3$ mm d'eau.
[15] Jour avec sol enneigé : Le sol est recouvert de neige à plus de 50%.

III. Précipitations de toutes les stations du canton

en millimètres d'eau

Stations	Altitudes m	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année	Plus forte chute en 24 heures		Nombre de jours ≥ 1,0 mm
Neuchâtel (Observ.) .	487																
moyenne 1864-1959		67	61	64	67	80	98	91	101	87	88	82	78	964			
1959		117	1	89	107	28	86	61	78	37	76	49	122	851	38	22. VIII	112
Saint-Sulpice	env. 760	270	3	189	139	45	189	63	96	34	111	96	279	1514	61	28. X	134
Couvet	755	166	2	144	112	32	164	71	65	52	85	59	167	1119	40	6. III	125
Combe-Garot	532	157	2	150	151	33	98	52	116	39	82	81	202	1163	84	22. VIII	125
Grandchamp-Areuse .	440	145	1	107	118	15	97	80	70	18	67	53	162	933	44	6. III	101
La Brévine	env. 1060	131	3	154	135	42	208	39	97	77	57	91	90	1124	45	6. III	124
Les Ponts	env. 1056	222	3	166	141	60	107	48	72	57	125	70	178	1249	41	6. III	123
Cernier	790	158	5	80	151	46	102	74	72	30	108	59	178	1063	34	12. VII	123
Hauterive	475	100	1	87	111	31	90	71	71	35	77	52	127	853	37	30. IV	114
Chaumont.	1141	138	4	101	131	37	126	80	97	27	85	56	176	1058	58	22. VIII	127
Les Brenets	878	201	5	135	151	56	154	48	88	125	105	67	171	1306	66	17. IX	129
Le Locle	env. 920	204	4	157	149	46	170	53	83	65	99	69	180	1279	46	6. III	137
La Chaux-de-Fonds .	990	173	3	138	144	41	188	38	99	55	104	56	167	1206	37	6. III	134

Janvier

Jours	Température			Durée d'insolation	Précipitations	Pression moyenne	Humidité relative moyenne	Vent	
	moy.	max.	min.	heures	mm	mm Hg	%	Chemin parcouru km	Direction dominante
1	5,1	7,8	0,6	0,5	0,1	723,5	71	159	W
2	3,0	5,8	—1,5	1,9	6,3	716,1	65	502	SW
3	1,1	4,0	—0,3	0,1	2,7	712,8	84	290	W
4	—0,8	1,4	—4,2	1,3	13,5	711,9	84	312	W
5	—1,8	0,2	—5,1	1,1	6,1	721,2	71	260	SW
6	2,2	3,6	—2,1	—	15,1	717,0	96	529	SW
7	4,4	5,6	3,2	—	**16,7**	712,1	86	**558**	SW
8	0,7	4,8	—0,4	0,1	1,4	712,2	79	205	W
9	—1,7	0,7	—3,2	0,2	12,2	714,3	83	364	SW
10	—1,2	—0,2	—3,7	2,0	6,1	715,2	69	363	SW
11	—2,1	—0,4	—4,3	5,4	3,5	715,4	67	456	SW
12	—1,7	0,2	—3,1	0,3	4,3	712,3	73	442	SW
13	—1,9	0,3	—3,7	—	2,3	712,9	78	290	SW
14	0,8	4,2	—1,7	—	13,8	**709,8**	97	359	SW
15	5,2	7,4	3,3	0,2	2,7	711,3	77	320	SW
16	0,3	4,7	—2,5	4,8	—	718,3	**58**	278	N
17	**—3,8**	—0,4	—6,5	**8,6**	—	728,4	73	87	NE
18	—3,2	—0,6	**—7,4**	1,5	—	725,3	82	**48**	NE
19	—0,4	3,6	—3,7	—	—	720,8	87	118	SW
20	3,0	6,5	—0,3	0,1	4,1	713,2	77	198	SW
21	5,2	9,0	2,7	1,0	0,1	713,9	89	177	SW
22	5,6	**10,7**	0,2	0,7	1,8	713,7	79	273	SW
23	**7,2**	10,3	5,2	0,2	3,8	719,1	77	346	SW
24	3,3	8,7	0,3	—	0,3	723,3	77	138	NE
25	0,3	3,2	—2,3	8,1	—	728,6	67	288	NE
26	0,0	2,3	—2,4	5,9	—	730,6	69	465	NE
27	—0,9	3,1	—4,4	8,5	—	**731,1**	71	199	NE
28	—0,2	3,3	—2,0	7,9	—	728,7	76	88	SE
29	—3,4	—1,3	—4,5	—	—	727,0	98	66	SE
30	—3,0	—2,0	—4,3	—	—	724,0	99	54	SE
31	—2,0	—1,3	—3,2	—	—	722,3	92	288	NE
Somme				60,4	116,9			8 520	
Moy.	0,6	3,4	—2,0			718,9	79		

Février

Jours	Température			Durée d'insolation	Précipitations	Pression moyenne	Humidité relative moyenne	Vent	
	moy.	max.	min.	heures	mm	mm Hg	%	Chemin parcouru km	Direction dominante
1	—0,5	2,1	—2,8	4,2	—	**720,3**	55	**891**	NE
2	—0,8	0,3	—1,4	0,1	—	720,9	62	592	NE
3	—1,9	—0,2	—2,7	—	—	726,0	71	371	NE
4	**—2,6**	0,0	—3,8	0,3	—	726,8	80	104	NE
5	—0,5	4,4	—4,1	2,5	—	727,8	81	24	NE
6	—0,2	5,0	—3,7	4,0	—	726,8	85	16	NE
7	—1,4	2,1	—3,8	0,8	—	723,5	93	14	NE
8	—1,1	3,3	—3,8	0,6	—	725,3	96	**0**	NE
9	0,2	5,1	—2,8	1,1	—	729,9	94	**0**	NE
10	4,2	8,9	0,5	4,7	—	730,7	82	73	NE
11	1,8	4,5	—0,2	—	—	728,9	89	72	NE
12	0,9	4,3	—0,7	1,6	—	729,0	89	90	E
13	—0,7	1,3	—1,8	—	—	734,1	92	57	NE
14	—1,9	—0,5	—2,8	—	—	737,1	97	62	NE
15	—2,3	—0,8	—3,4	—	—	**739,1**	95	72	NE
16	—0,5	5,4	**—4,2**	4,2	—	737,8	79	283	NE
17	3,2	8,6	—1,6	8,5	—	736,5	**52**	245	NE
18	3,3	8,2	—0,2	7,5	—	735,0	64	59	NE
19	2,6	9,9	—2,1	8,4	—	732,5	68	43	E
20	4,9	12,1	—1,8	8,7	—	729,3	65	260	SW
21	5,9	8,6	4,9	1,3	—	727,8	64	251	W
22	**6,1**	9,7	3,1	0,8	**0,6**	726,9	78	156	SW
23	5,4	10,3	1,3	**9,5**	0,1	727,9	73	193	NE
24	4,7	9,3	—0,7	5,5	—	726,3	76	79	NE
25	4,9	11,7	0,6	6,4	—	727,5	78	57	NE
26	4,7	12,3	—0,5	8,6	—	729,3	73	42	E
27	5,6	12,1	0,0	9,1	—	729,4	72	52	E
28	5,9	**12,7**	0,0	9,1	—	727,1	67	51	E
Somme				107,5	0,7			4 209	
Moy.	1,8	6,1	—1,4			729,3	78		

Mars

Jours	Température			Durée d'insolation	Précipitations	Pression moyenne	Humidité relative moyenne	Vent	
	moy.	max.	min.	heures	mm	mm Hg	%	Chemin parcouru km	Direction dominante
1	6,6	13,8	1,4	6,3	—	724,6	65	56	—
2	6,1	14,6	0,7	**8,9**	—	723,1	69	65	S
3	5,7	9,2	1,3	0,3	1,3	719,4	76	60	S
4	6,4	8,2	5,4	—	15,7	713,0	97	96	—
5	7,0	11,3	4,4	2,6	—	713,1	91	**53**	SW
6	8,2	11,7	5,5	0,6	**36,8**	712,2	88	97	SW
7	6,4	8,3	5,7	—	7,3	**712,0**	97	124	SW
8	7,7	12,7	5,0	5,7	—	717,3	81	92	—
9	7,6	11,2	2,9	4,7	—	717,5	76	174	NE
10	8,2	11,9	5,1	0,8	—	716,4	77	62	E
11	8,4	14,4	3,5	7,4	0,1	713,4	78	205	—
12	6,7	10,3	5,2	—	0,9	715,2	73	166	—
13	6,0	9,9	4,2	1,0	0,5	722,6	80	100	—
14	4,9	7,4	2,1	1,7	—	724,6	73	262	NE
15	4,3	8,0	1,2	4,0	—	723,9	78	103	E
16	**2,7**	5,1	0,4	—	4,8	718,8	93	174	NE
17	4,3	6,7	0,4	0,5	—	716,9	78	174	NE
18	4,6	10,7	**—0,6**	4,1	0,3	718,2	80	67	NE
19	8,7	13,7	4,7	3,0	4,3	720,7	76	84	—
20	9,5	14,7	6,0	4,6	—	722,6	81	65	—
21	9,9	16,5	4,2	6,7	—	725,1	72	64	S
22	9,9	13,7	7,3	0,1	1,9	**727,1**	86	99	W
23	11,8	17,0	8,6	5,6	—	726,9	78	71	S
24	**11,9**	**17,6**	6,3	6,5	1,8	723,8	78	110	SW
25	7,7	12,2	5,7	—	6,3	719,4	92	149	SW
26	6,9	12,1	3,7	4,5	—	720,0	79	82	—
27	7,9	13,2	1,9	6,3	2,3	718,2	70	110	SE
28	8,8	11,6	7,2	0,5	3,8	718,2	90	146	SW
29	9,2	14,7	3,8	8,7	0,8	716,1	64	169	E
30	7,5	11,2	5,9	3,2	0,2	713,3	**61**	220	SW
31	8,6	12,2	5,2	3,4	—	719,9	67	**278**	NE
Somme				101,7	89,1			3 777	
Moy.	7,4	11,8	4,0			719,1	79		

Avril

Jours	Température			Durée d'insolation	Précipitations	Pression moyenne	Humidité relative moyenne	Vent	
	moy.	max.	min.	heures	mm	mm Hg	%	Chemin parcouru km	Direction dominante
1	10,7	15,7	4,2	10,2	—	**725,8**	53	270	NE
2	11,4	17,3	4,1	10,8	—	725,3	54	266	NE
3	11,6	18,9	4,4	10,9	—	722,9	59	131	NE
4	12,5	20,8	4,8	11,0	—	721,3	59	130	SW
5	14,4	20,7	7,5	11,4	—	718,2	46	212	SW
6	11,5	19,2	6,3	5,5	4,1	712,1	66	443	SW
7	8,2	11,7	4,9	3,3	2,7	709,9	70	**474**	SW
8	11,9	18,1	6,4	11,7	0,1	710,3	60	395	SW
9	6,8	12,2	4,4	0,7	5,7	**707,0**	85	252	SW
10	**4,9**	9,0	2,8	1,0	5,9	707,5	84	369	SW
11	7,1	11,2	3,1	1,8	0,2	715,7	77	335	SW
12	12,5	18,7	7,5	9,9	—	718,9	61	115	SW
13	13,2	20,3	5,5	11,8	—	718,5	65	88	SW
14	**14,9**	**22,8**	7,5	11,1	—	716,2	60	**70**	S
15	14,5	20,8	8,4	7,5	—	715,9	61	103	SW
16	9,5	15,0	5,4	—	7,5	707,1	83	242	SW
17	7,3	9,6	4,4	—	2,2	708,3	81	79	—
18	9,7	11,9	7,7	0,1	3,1	711,6	86	313	SW
19	7,1	10,3	5,4	0,3	0,5	718,0	69	315	NW
20	5,6	8,0	4,4	1,1	—	723,2	63	351	NE
21	5,5	10,0	**0,3**	11,9	—	724,7	43	397	NE
22	7,3	12,3	**0,3**	**12,6**	—	724,5	40	287	NE
23	10,0	15,8	1,5	12,5	—	720,6	**39**	206	NE
24	10,8	18,1	2,2	11,2	—	721,0	52	106	NE
25	12,1	19,4	4,2	10,6	—	720,7	52	99	—
26	10,8	14,6	8,3	—	0,6	718,1	71	263	SW
27	12,1	17,1	7,6	6,8	8,2	715,5	65	224	SW
28	9,0	10,9	8,3	—	26,9	713,8	95	110	SW
29	10,2	13,1	7,3	0,5	7,3	710,7	86	173	SW
30	7,1	11,0	5,3	—	**31,9**	714,3	92	286	SW
Somme				186,2	106,9			7 104	
Moy.	10,0	15,1	5,1			716,6	66		

Mai

Jours	Température			Durée d'insolation heures	Précipitations mm	Pression moyenne mm Hg	Humidité relative moyenne %	Vent	
	moy.	max.	min.					Chemin parcouru km	Direction dominante
1	**5,3**	7.7	3.3	—	1,5	721,6	93	247	SW
2	7,4	9,7	5.3	0,1	0,6	723,0	76	107	SW
3	9,7	15.2	**3,2**	11,8	—	721,8	58	90	SE
4	11,6	17.8	3,4	10,7	—	719,6	61	92	—
5	13,6	19,7	6,7	8,5	0,3	719,8	62	82	SE
6	15,1	20,7	8.5	6,7	—	721,6	68	100	E
7	14,8	20.8	8,8	6,0	1,4	720,9	71	85	S
8	16,9	23,4	9,8	9,1	—	715,0	67	130	NE
9	16,8	22,6	11,0	7,2	—	**710,9**	64	**72**	E
10	18,4	**24,5**	12,2	6,1	—	714,5	57	86	—
11	16,9	24,3	11,4	7,0	1,9	719,1	72	133	—
12	16,6	20,6	11,2	8,2	**8,0**	722,2	75	231	NE
13	16,2	21,1	10,7	12,6	—	**724,2**	**49**	306	NE
14	13,3	20,0	10,3	8,7	3,9	723,0	61	170	NE
15	9,7	13,9	7,5	2,8	—	720,0	72	168	NE
16	13,4	17,0	7,6	5,0	—	718,9	70	227	NE
17	14,9	20,6	8,4	8,5	—	716,9	72	103	NE
18	16,5	23,5	9,4	10,2	0,2	715,9	65	120	—
19	16,0	21,3	11,7	5,5	0,8	716,3	76	97	—
20	**19,1**	24,1	11,0	11,1	—	716,5	60	149	NE
21	18,0	23,5	13,5	4,4	—	715,2	68	180	SW
22	16,6	18,7	12,4	2,5	—	713,3	74	380	NE
23	16,9	21,2	14,0	5,0	—	715,9	66	**410**	NE
24	15,0	19,2	12,3	1,9	—	719,3	62	206	NE
25	17,2	23,2	9,4	11,5	—	719,9	**49**	184	NE
26	17,8	24,0	8,6	**13,8**	—	720,1	51	132	NE
27	16,2	24,0	9,8	12,6	—	719,0	54	209	N
28	15,4	21,8	8,6	12,0	—	716,7	60	205	N
29	12,4	17,0	7,4	8,4	—	715,0	58	270	N
30	12,1	18,0	6,8	9,9	6,4	715,9	56	230	W
31	9,3	14,1	6,2	3,2	3,3	718,4	82	75	S
Somme				231,0	28,3			5 276	
Moy.	14,5	19,8	9,0			718,4	65		

Juin

Jours	Température			Durée d'insolation heures	Précipitations mm	Pression moyenne mm Hg	Humidité relative moyenne %	Vent	
	moy.	max.	min.					Chemin parcouru km	Direction dominante
1	15,1	20,5	**6,0**	8,4	—	723,0	63	133	NW
2	16,7	22,2	12,4	7,3	—	725,8	66	132	—
3	18,2	24,4	10,2	13,1	—	724,6	60	**70**	—
4	20,3	27,3	11,3	13,1	—	720,9	55	102	N
5	17,7	25,6	13,7	6,7	1,7	718,2	73	106	—
6	19,7	25,6	11,9	9,4	0,3	719,0	65	107	—
7	19,8	25,8	15,1	4,7	**13,7**	719,1	67	218	N
8	15,3	18,2	13,9	1,0	—	722,4	68	222	NW
9	14,0	16,8	11,7	—	1,0	721,4	70	268	NW
10	13,9	17,7	10,2	8,3	—	724,6	49	324	NW
11	13,7	18,7	10,2	6,9	—	726,4	56	244	N
12	11,8	16,9	8,6	4,1	0,5	725,9	66	256	NE
13	12,9	16,5	10,1	0,6	0,4	726,4	87	170	NE
14	17,7	22,7	12,4	12,4	—	**726,5**	62	**439**	NE
15	19,6	25,4	13,4	**13,3**	—	723,2	**45**	137	E
16	19,6	26,4	11,7	12,7	—	720,4	57	182	NW
17	19,3	26,4	12,0	9,5	0,1	721,5	59	103	NW
18	18,1	23,4	14,0	7,8	5,9	722,3	81	128	SW
19	21,0	**27,7**	14,3	8,3	0,5	721,8	60	129	SW
20	**21,4**	27,3	15,7	8,5	1,0	721,6	68	113	SW
21	18,4	22,8	14,6	4,3	0,3	722,3	80	132	SW
22	17,7	22,3	16,0	0,9	10,3	724,2	88	91	S
23	19,6	26,3	14,5	8,3	2,6	723,0	77	111	NE
24	19,9	25,2	14,9	3,4	0,1	719,8	79	90	—
25	19,3	24,9	14,7	4,6	7,8	718,9	79	123	NE
26	16,3	18,0	15,5	—	12,1	719,1	95	139	SW
27	18,9	24,0	14,8	7,5	—	719,6	64	277	W
28	18,3	23,4	15,2	4,5	10,3	717,3	54	293	W
29	14,1	19,1	10,9	6,4	10,1	**715,5**	73	220	W
30	**11,5**	15,8	9,5	2,6	6,8	719,9	86	195	SW
Somme				198,6	85,5			5 254	
Moy.	17,3	22,6	12,6			721,8	68		

Juillet

Jours	Température			Durée d'insolation	Précipitations	Pression moyenne	Humidité relative moyenne	Vent	
	moy.	max.	min.	heures	mm	mm Hg	%	Chemin parcouru km	Direction dominante
1	**13,0**	16,2	**10,4**	—	1,8	727,1	82	98	SW
2	17,4	22,3	12,8	8,3	—	**727,7**	70	134	SW
3	20,7	26,0	12,2	11,9	—	724,6	58	110	SW
4	22,4	28,6	13,3	**14,2**	—	722,5	54	144	NE
5	22,3	29,0	15,4	14,1	—	723,0	58	69	S
6	22,5	29,3	16,3	12,8	—	724,3	63	308	W
7	23,1	27,5	17,8	12.0	—	724,7	59	343	NE
8	23,5	29,3	16,5	12,4	—	723,2	61	**32**	SE
9	25,3	31.6	18,4	12,3	—	722,3	62	50	S
10	**25,7**	31,4	19,3	11,8	—	721,6	62	46	E
11	24,0	**32,1**	18,4	7,0	2,9	720,1	69	159	S
12	20,9	28,3	17,0	8,0	13,5	719,3	79	129	S
13	21,9	27,2	16,3	8,9	—	720,3	63	141	W
14	21,1	26,9	16,0	8,8	—	718,8	62	157	—
15	17,3	19,9	15,5	—	—	719,1	68	77	—
16	19,0	24,7	13.5	7,0	—	721,3	64	132	NE
17	19,9	25,8	12,6	10,8	—	723,7	60	253	NE
18	22,0	27,8	15,6	13,6	—	721,9	47	221	NE
19	22,1	28,7	13,5	13,2	—	722,3	54	94	NE
20	23,4	30,2	16,2	10,2	—	721,9	49	163	NE
21	24,1	30,0	16,3	12,2	—	720,7	49	183	NE
22	24,0	31,3	15,7	12,9	—	719,1	**44**	184	NE
23	23,4	31,9	15,3	10,3	2,4	718,4	52	170	—
24	18,8	23,5	16,5	2,9	6,3	719,1	83	73	NE
25	22,5	28,7	15,8	11,8	—	719,5	60	107	NE
26	22,4	29,3	16,0	11,8	—	719,8	54	127	SW
27	22,5	29,8	14,6	11,3	—	720,2	53	170	SW
28	23,6	28,1	20,0	6,9	**26,3**	717,7	53	292	SW
29	18,2	24,6	15,1	7,2	7,5	**714,9**	70	**355**	SW
30	17,9	22,3	14,8	4,7	—	715,3	54	266	SW
31	16,7	20,8	14,3	2,1	0,6	719,5	68	244	SW
Somme				291,4	61,3			5 031	
Moy.	21,3	27,2	15,5			721,1	61		

Août

Jours	Température			Durée d'insolation	Précipitations	Pression moyenne	Humidité relative moyenne	Vent	
	moy.	max.	min.	heures	mm	mm Hg	%	Chemin parcouru km	Direction dominante
1	17,1	21,6	13,7	5,1	—	722,1	55	162	NW
2	**14,2**	17,8	11,2	1,4	0,8	720,2	75	140	NW
3	16,3	21,7	10,4	7.6	—	720,1	65	143	N
4	18,5	24,0	12,6	10,6	—	719,4	61	154	NE
5	19,5	25,6	11,7	9,4	—	720,2	58	201	NE
6	20,0	25,6	14,0	11,9	—	720,8	60	260	NE
7	20,9	26,2	13,4	**12,3**	—	720,5	63	101	SE
8	18,3	26,1	15,3	2,2	5,4	720,2	79	**60**	—
9	21,2	26,6	15,4	9,6	—	720,2	71	103	SE
10	20,2	**28,0**	14,3	6,7	13,9	718,7	74	142	SW
11	18,2	24,3	12,3	9,5	—	719,2	71	153	W
12	17,5	23,3	14,1	3,8	1,4	719,3	76	80	S
13	19,0	25,4	12,4	8,6	—	**717,8**	68	74	SE
14	18,1	22,1	14,1	0,5	10,5	718,7	83	70	S
15	18,6	24,6	15,0	5,8	—	721,2	69	95	NE
16	18,1	23,7	12,7	9,8	—	724,0	57	207	NE
17	16,9	22,6	13,0	12,2	—	724,6	60	344	NE
18	17,1	21,3	12,8	5,3	—	723,1	69	360	NE
19	19,4	23,7	15,0	8,0	—	721,1	63	202	NE
20	17,4	23,9	13,3	5,7	0,6	719,5	73	89	NE
21	17,0	20,4	12,6	0,6	3,0	719,7	81	70	SW
22	16,0	21,2	14,1	0,6	**37,9**	722,0	89	77	—
23	16,0	18,7	13,6	0,1	4,8	724,2	95	66	NE
24	21,3	26,3	14,4	9,8	—	725,8	72	198	NE
25	**23,2**	27,6	17,0	11,0	—	**726,8**	64	191	NE
26	21,9	27,6	16,8	10,2	—	725,4	69	71	NE
27	22,2	26,8	17,4	10,2	—	722,0	72	254	NE
28	19,6	25,1	15,4	10,5	—	719,5	69	73	—
29	18,4	24,1	13,0	10,5	—	718,6	69	196	NE
30	15,6	19,6	13,4	8,3	—	719,5	53	379	NE
31	15,5	20,3	**9,5**	**12,3**	—	720,1	**50**	**422**	NE
Somme				230,1	78,3			5 137	
Moy.	18,5	23,7	13,7			721,1	69		

Septembre

Jours	Température			Durée d'insolation	Précipitations	Pression moyenne	Humidité relative moyenne	Vent	
	moy.	max.	min.	heures	mm	mm Hg	%	Chemin parcouru km	Direction dominante
1	16.2	21,1	10,6	11,0	—	720,4	**52**	291	NE
2	16.5	21,0	11,7	6,8	—	719,8	56	272	NE
3	17.0	22,2	11,9	7,3	—	720,2	61	214	NE
4	17.6	22,7	13,5	6,9	—	721,8	60	153	NE
5	16.0	19,8	11,7	—	—	719,0	64	167	NE
6	16,4	22,2	10,4	9,8	—	720,3	63	202	NE
7	17,1	23,1	9,8	**11,2**	—	721,8	53	324	NE
8	15,9	21,7	10,3	9,8	—	724,1	60	86	—
9	17.4	24,1	9,8	10,5	—	724,1	61	147	NE
10	17,5	23,5	10,6	10,5	—	724,5	65	57	—
11	18,8	**25,7**	12,1	10,3	—	723,2	61	79	—
12	18,0	**25,7**	10,6	10,7	—	720,8	63	51	—
13	19,6	25,4	13,4	9,9	—	718,9	64	85	—
14	18.8	25,1	14,0	3,2	—	**717,8**	73	64	—
15	18,9	24,2	16,0	4,3	—	719,1	72	**47**	—
16	18.4	24,1	13,4	4,9	0,7	718,3	74	98	SW
17	16.4	22,1	14,4	0,8	**34,6**	718,7	94	103	NE
18	16,9	21.9	13.3	9,9	—	721,9	65	257	NE
19	15.7	20.4	10.1	9,0	—	723,2	61	125	NE
20	16.3	21.7	10,1	10,1	—	723,7	67	105	—
21	16.6	22.3	10,9	2,0	—	724,2	78	117	SW
22	17.1	22.6	12.3	4,2	—	724,6	82	50	NE
23	**19,8**	**25,7**	13,7	5,6	—	723,6	73	94	NW
24	19.5	25.3	14,4	5,9	—	720,1	73	70	NE
25	17.2	21.5	13,3	1,5	—	717,9	79	48	SE
26	17.1	21.8	13.7	0.9	1,7	718,4	90	83	SE
27	16.1	17.8	14.8	—	—	722.0	79	226	NE
28	13.9	16.7	12,2	5,6	–	**725,4**	64	**409**	NE
29	13.6	17.7	10.0	4.9	–	724.9	54	254	NE
30	**10,9**	15.3	**8,7**	4.3	—	723.9	66	152	NE
Somme				191,8	37,0			4430	
Moy.	16.9	22,2	12,1			721.6	68		

Octobre

Jours	Température			Durée d'insolation	Précipitations	Pression moyenne	Humidité relative moyenne	Vent	
	moy.	max.	min.	heures	mm	mm Hg	%	Chemin parcouru km	Direction dominante
1	12,8	17,8	7,1	6,6	—	726,8	79	33	SE
2	12,1	17,8	9,1	3,9	—	728,4	81	29	E
3	11,4	16,8	7,8	0,9	—	726,7	83	**18**	SE
4	**13,0**	16,9	7,2	4,2	—	723,6	76	115	NE
5	11,7	16,6	7,1	6,1	—	722,6	74	194	NE
6	10,3	14,7	5,9	4,8	—	723,5	79	48	SE
7	10,4	15,3	6,2	4,6	—	724,6	75	32	E
8	8,9	14,8	5,6	3,5	—	722,9	85	25	SE
9	10,1	16,6	4,9	5,2	—	722,6	72	31	E
10	9,5	16,2	5,5	—	5,4	718,4	90	151	SW
11	10,2	12,0	9,0	—	11,6	720,1	92	168	SW
12	11,5	15,7	9,7	1,2	—	723,5	81	70	—
13	10,7	14,9	7,1	5,9	—	725,1	82	94	NE
14	9,1	13,5	6,2	4,0	—	725,6	86	99	NE
15	7,5	9,4	6,1	—	—	724,1	88	77	NE
16	7,9	11,9	5,3	2,7	—	722,6	83	51	E
17	7,1	11,3	4,8	0,4	1,0	719,4	91	52	—
18	11,0	16,3	6,2	2,9	0,3	722,2	90	80	SW
19	10,2	11,7	7,8	—	**20,1**	719,1	87	95	NW
20	7,7	10,8	7,1	—	17,9	721,0	97	62	NE
21	11,1	15,4	7,6	4,2	—	727,0	76	126	—
22	11,3	13,2	9,0	—	1,5	728,2	71	211	NW
23	9,9	15,1	5,5	**9,4**	—	**731,4**	**65**	171	NE
24	7,8	15,3	2,1	9,3	—	728,2	74	61	—
25	12,3	**18,7**	4,9	8,5	—	724,1	70	271	W
26	11,3	14,8	8,8	1,3	—	720,4	70	172	W
27	12,0	13,2	9,8	—	4,4	703,9	79	**384**	SW
28	5,7	13,0	4,2	—	6,5	**701,9**	88	95	—
29	**3,7**	4,6	3,0	—	2,3	707,9	92	89	—
30	4,8	8,9	2,8	5,0	1,8	716,0	66	163	—
31	4,0	5,3	**1,8**	—	3,2	716,7	89	245	SW
Somme				94,6	76,0			3 512	
Moy.	9,6	13,8	6,3			721,6	81		

Novembre

Jours	Température			Durée d'insolation	Précipitations	Pression moyenne	Humidité relative moyenne	Vent	
	moy.	max.	min.	heures	mm	mm Hg	%	Chemin parcouru km	Direction dominante
1	**6,4**	**11,0**	3,4	**4,9**	—	724,2	82	124	N
2	5,7	10,0	1,7	4,8	—	**726,2**	82	122	NE
3	2,0	6,2	0,8	—	—	721,3	89	110	E
4	3,0	5,9	1,5	0,1	1,5	721,8	83	100	S
5	3,5	4,7	2,6	—	1,4	718,2	92	146	NE
6	3,5	5,7	1,8	0,3	4,8	716,7	86	190	NE
7	4,9	7,3	2,6	0,6	—	718,9	75	**258**	NE
8	3,8	6,1	2,2	0,3	—	721,1	**70**	212	NE
9	3,8	4,9	2,5	—	—	720,2	75	92	—
10	4,1	5,1	2,5	—	0,4	715,8	78	107	SW
11	3,7	7,2	2,1	0,5	11,1	712,2	90	192	W
12	4,1	5,7	2,3	—	1.3	710,8	91	52	NE
13	4,9	7,8	3,1	0,5	0,4	715,1	88	95	—
14	5,0	6,2	3,5	—	**12,4**	711,1	92	171	SW
15	4,7	5,6	3,8	—	1,7	710,6	89	175	W
16	3,9	8,7	1,7	0,7	0,7	714,9	87	181	SW
17	2,4	3,8	—0,2	—	1,4	711,5	94	93	NE
18	5,8	10,9	2,2	2,3	—	713,4	87	147	SW
19	3,6	5,1	1,9	—	—	722,5	98	**29**	S
20	2,2	4,6	0,7	—	—	722,7	98	48	—
21	1,6	3,1	0,7	—	—	724,6	96	38	E
22	0,3	1,6	—0,8	—	—	725,9	97	62	NE
23	**—0,7**	0,1	**—1,2**	—	—	726,0	95	74	NE
24	0,1	1,2	**—1,2**	—	—	723,6	87	108	NW
25	1,4	2,5	0,2	—	—	724,0	85	95	W
26	1,2	1,9	—0,1	—	—	721,0	91	66	W
27	3,3	4,7	0,3	—	3,1	720,1	95	85	SW
28	5,6	6,2	4,5	—	4,9	720,9	96	67	NE
29	5,2	5,8	4,2	—	3,4	714,4	97	91	NE
30	3,2	5,5	2,7	—	—	**703,8**	98	102	NE
Somme				15,0	48,5			3 432	
Moy.	3,4	5,5	1,7			718,5	89		

Décembre

Jours	Température			Durée d'insolation	Précipitations	Pression moyenne	Humidité relative moyenne	Vent	
	moy.	max.	min.	heures	mm	mm Hg	%	Chemin parcouru km	Direction dominante
1	2,9	3,9	1,7	—	—	**699,0**	94	87	NE
2	2,8	3,4	1,6	—	—	710,7	95	78	NE
3	3,4	3,8	2,3	—	3,7	712,4	82	160	SW
4	4,1	5,3	2,8	—	—	712,7	75	164	SW
5	2,9	6,2	1,2	—	—	716,1	82	58	W
6	1,2	4,7	—1,3	**4,2**	—	714,2	82	93	NE
7	0,0	0,8	—2,2	—	1,4	707,4	92	107	NE
8	2,4	3,6	0,6	—	4,2	708,0	92	224	W
9	3,3	6,1	1,2	4,0	—	714,0	81	102	NE
10	2,4	3,4	—0,7	—	—	709,3	82	88	NE
11	3,4	6,7	0,6	1,8	—	708,7	85	40	SE
12	2,4	5,3	0,1	0,2	—	716,0	89	218	NE
13	0,6	2,6	0,0	—	—	721,4	84	133	NE
14	0,1	0,9	—1,1	—	—	720,4	75	104	NE
15	**—0,9**	1,2	—2,6	1,2	—	718,0	81	40	SE
16	**—0,9**	0,7	**—2,7**	—	—	719,6	92	**29**	SE
17	2,6	7,2	—2,6	0,7	1,6	721,4	80	284	SW
18	4,6	7,9	2,3	0,1	6,1	718,9	79	272	W
19	3,8	6,8	1,9	2,7	—	**724,7**	84	213	SW
20	5,6	7,0	3,2	0,1	10,3	718,7	**70**	363	SW
21	4,8	7,8	2,7	0,3	8,7	710,1	85	162	SW
22	3,6	6,7	1,6	1,5	1,5	713,3	88	205	SW
23	5,0	6,4	1,9	—	**23,8**	708,1	95	168	SW
24	4,1	6,6	1,8	0,5	3,4	708,1	85	342	SW
25	5,5	7,9	3,0	0,5	6,8	715,8	82	419	SW
26	**8,3**	**10,2**	4,0	—	13,5	713,6	86	406	SW
27	7,5	9,9	4,8	3,1	12,8	710,0	80	437	SW
28	3,9	5,8	2,3	—	14,1	710,8	88	**445**	SW
29	4,0	5,2	3,0	—	8,9	721,4	93	347	SW
30	7,0	9,5	2,8	—	1,4	724,3	93	231	SW
31	2,6	7,3	1,5	—	—	724,0	99	56	W
Somme				20,9	122,2			6 075	
Moy.	3,3	5,5	1,2			714,6	86		

REMARQUES QUOTIDIENNES

Abréviations

var = variable
cl = clair
ln = légèrement nuageux
n = nuageux
tn = très nuageux
ct = couvert
int = intermittent
a : = matin :
p : = après-midi :
s : = soir :

... — 15 h = jusqu'à 15 heures
16 h ¼ — ...= à partir de 16 h ¼

Intensité moyenne du vent :

0	= calme	< 1 km/h
1	= faible	1-12
2	= modéré	12-27
3	= assez fort	27-45
4	= fort	45-66
5	= tempête	66-90
6	= ouragan	> 90

Janvier

1. ct-tn, s : cl, pluie 6¾ à 8 h, vent var 1-2 — 18 h ¾. **2.** a : n, 12 h — ct, faible pluie 17 à 19 h, SW 3-4. **3.** ct, neige 1¾ à 9 h ½, 16¾ à 17 h ¾, WSW 1-2, WNW 2-3 8½ à 11 h. **4.** ct, 15 h — tn, neige 4½ à 14 h ½, WNW 3-4 14½ à 16 h ¼, SW 2-3 — 19 h. **5.** couche de neige = 15 cm, ct, 15 h — tn-n, WSW 1-2 — 16 h ½. **6.** couche de neige = 15 cm, ct, neige de 3¾ à 9 h, ensuite pluie, SW 3-4, 16 h — SW 2. **7.** ct, pluie, SW 3-4. **8.** ct, neige int — 19 h, WSW 1-2, 20 h ½ — NW 2-3. **9.** couche de neige = 1 cm, ct, tn par instants, neige à 10 h ¼, 12 h et 18 h ¾ — 11 h — WSW 2-3. **10.** couche de neige = 12 cm, ct-tn, neige — 8 h, WSW 2-3. **11.** couche de neige = 18 cm, 9 h ½ — ln, WSW 2-3. **12.** couche de neige = 20 cm, ct, tn 12½ à 13 h, s : ciel var, neige 2¾ à 10 h ¼, WSW 2-3. **13.** couche de neige = 18 cm, ct, neige 1¼ à 10 h ½, WSW 3-4 0½ à 9 h, WSW 2-3 — 16 h ½. **14.** couche de neige = 13 cm, ct, neige int 4½ à 14 h, 16 h ½ — pluie, 15 h — SW 2, 22 h — SW 3-4. **15.** ct, pluie — 5 h ¾, de 11¼ à 11¾ et de 20 à 20 h ¼, WSW 2-3. **16.** ct, 11 h ¼ — ln-cl, N 3-4 6 ½ à 8 h ½, pointe 95 km/h, NE 2 8 ½ à 14 h, NNW 3 14 à 23 h ½. **17.** cl, ENE 1. **18.** n, ciel var, 14 h ½ — ct, ENE 0-1. **19.** n — 7 h ½, ct, ENE 0-1, 17 h ½ — SSW 1. **20.** n — 7 h ½, tn-ct, ESE 0-1, SW 1 14½ à 15 h. **21.** tn-ct, pluie 0 à 8 h, SW 2-3 — 16 h. **22.** ct, brouillard, 12 h ½ — n-tn, 13 h — WSW 1-2, 19 h — WSW 2-3. **23.** ct, pluie 5¾ à 10 h ¼, WSW 2-3. **24.** ct, pluie 5½ à 8 h ¾, W 2-3 — 9 h. **25.** cl-ln, NE 2. **26.** ln, s : cl, NE 3-4, 16 h — NE 3. **27.** cl, ESE 1, 15 h ¼ — NE 1-2. **28.** cl, ENE 1-2 — 10 h ½, SSE 0-1. **29.** ct, brouillard, SE 0-1. **30.** ct, brouillard, ESE 0-1. **31.** ct, brouillard, SE 0-1, 20 h — NE 2-3.

Février

1. a : ln, p : et s : ct, NE 3-4, 18 h ½ — NE 4-5, pointe de 130 km/h à 20 h. **2.** ct, NE 4-5, 14 h — NE 3-4, pointe de 110 km/h à 9 h ½. **3.** ct, NE 2-3. **4.** a : ct, p : tn-n, s : cl, ENE 1. **5.** a : ct, p : n, s : cl, NE 0-1. **6.** a : ct, brouillard, 12 h ¼ — cl, NE 0. **7.** a : ct, brouillard, p : éclaircie, s : cl, NE 0. **8.** a : ct, brouillard, p : éclaircie, s : cl, NE 0. **9.** ct, brouillard, 13 h ½ — éclaircie, s : ciel var, NE 0. **10.** ct, brouillard, 11 h ½ — n-ln, s : cl, NE 1-2 16 ¼ à 20 h ¼. **11.** ct, 16 h ½ — NE 1. **12.** ct, 13 h ½ — éclaircie, ENE 0-1. **13.** ct, s : éclaircie int, ENE 0-1. **14.** ct, brouillard, NE 0-1. **15.** ct, NE 0-1. **16.** ct, brouillard, 14 h — cl, 15 h — NE 2-3. **17.** cl-ln, 12 h ½ — NE 2-3. **18.** ln-cl, E 1. **19.** cl, E 0-1. **20.** cl, 14 h ½ — WSW 2-3. **21.** ct-tn, WSW 1-2, 14 h — WNW 2-3. **22.** ct, n 13½ à 14 h ½, faible pluie int 0 à 9 h ½, WSW 2 — 10 h ½, SSW 2 13¼ à 14 h ½. **23.** cl, ENE 2-3 — 19 h ¼. **24.** a : cl, p : n, NE 0-1. **25.** brouillard int, 11 h — cl, ENE 0-1. **26.** brouillard, 9 h ½ — cl, E 0-1. **27.** cl, E 0-1. **28.** cl, E 0-1.

Mars

1. a : cl, p : n, s : cl, E 0-1, 14 h ½ — SSW 0-1. **2.** cl-ln, SSE 0-1. **3.** a : tn-ct, p et s : ct, SSE 0-1. **4.** ct, pluie int 0 à 6 h ½, pluie — 22 h, WSW 1-2 13 ¼ à 19 h. **5.** ct, tn-n 12 à 16 h, SSW 0-1. **6.** tn, 10 h — ct, 13 h ¾ — pluie, WSW 1-2 13 ¼ à 16 h ¾. **7.** ct, pluie — 20 h ½, 11 h ½ — SW 1. **8.** a : tn-n, p : ln, s : cl, SSW 0-1, 18 h ¼ — NE 0-1. **9.** ct, 10 h — n, s : cl, ENE 2 9 à 11 h ½, NNE 2 17 ¾ à 22 h. **10.** tn-ct, E 0-1. **11.** ln, s : ct, faible pluie 20 ½ à 21 h ½. **12.** ct, pluie 19 à 22 h ½, NW 4-5 2 à 5 h ½, pointes 105 km/h, SW 1-2, NNW 3 de 18 à 19 h ½. **13.** ct, tn, faible pluie 4 ¾ à 9 h ¼ et 17 ½ à 17 h ¾, E 1, N 2 17 ½ à 19 h. **14.** ciel var, n-ct, NNE 2. **15.** a : brouillard élevé, 11 h — ln, NE 2 — 12 h, SE 0-1. **16.** ct, 15 h ¼ — pluie, neige 19 ½ à 22 h ½, ESE 0-1, 23 h — NE 2-3. **17.** ct, 13 h ¼ — n-tn, ENE 2 — 20 h. **18.** ct, brouillard, 11 h — n, ENE 0-1. **19.** tn-n, pluie à 1 ¼ et 3 h ¾, NE 1, 16 h — SW 0-1. **20.** ct, brouillard 7 ¼ à 9 h ½, 11 h ¾ — tn-n, SSE 0-1. **21.** a : cl, p : tn-n, SSW 0-1. **22.** ct, pluie 14 ½ à 15 h ½, 18 à 24 h, 12 h — SW 1. **23.** a : ct, 12 h ½ — ln-cl, WSW 0-1, 12 h ¾ — S 0-1. **24.** n-ln, s : ct, pluie 21 ½ à 24 h, S 0-1, 19 h ¼ — SW 1-2. **25.** ct, pluie 6 ¼ à 8 h ½, 11 à 23 h ¼, SW 1-2. **26.** cl 8 à 12 h, p : tn-ct, s : ciel var, S 0-1, NE 1-2 17 à 18 h ¾. **27.** cl-ln, 14 h — tn-ct, SE 0-1. **28.** ct, 13 à 14 h, pluie 3 ½ à 15 h ¼ et 19 ¾ à 21 h ½, SW 1-2. **29.** n, 10 h ½ — cl-ln, s : ct, E 01-. **30.** a : n, 13 h — ct, pluie 1 ¼ à 3 h et 18 ¼ à 19 h ¼, SSW 2 — 15 h, 22 h — NNE 2. **31.** a : n, p : tn-ct, s : cl, NE 2-3.

Avril

1. cl-ln, s : cl, ENE 2-3, 18 h — NNE 2. **2.** cl, NE 2-3 — 21 h ¾. **3.** cl, ENE 1-2. **4.** cl, SW 1-2 12 ¼ à 17 h ½. **5.** cl, SW 2, WNW 2 17 à 20 h. **6.** n-tn, 16 h ½ — ct, pluie à 21 h, SW 2, 14 h ½ — SW 3. **7.** a : ct, n 12 à 15 h, pluie 1 ½ à 12 h et à 19 h ¼, WSW 3-4 — 15 h, pointe 100 km/h vers 12 h, WSW 2-3. **8.** ln-cl, WSW 2-3. **9.** ct, éclaircie 17 ¼ à 18 h ½, n, pluie 7 à 16 h ½ et 19 ¾ à 20 h ½, WSW 2-3 — 16 h. **10.** ct-tn, 6 h — pluie int, WSW 2-3. **11.** a : ct, p et s : tn, faible pluie int — 11 h, SW 2-3. **12.** n, 10 h — cl, SW 1-2 — 17 h ½. **13.** cl, S 1 — 19 h. **14.** ln-cl, s : cl, S 0-1. **15.** n, 15 h — ct, SSW 0-1. **16.** ct, 19 h ½ — pluie, 14 h — SW 2, WNW 3 16 ¼ à 18 h. **17.** ct, pluie — 12 h, SW 0-1, NNW 1-2 17 ½ à 21 h ½. **18.** ct, pluie 8 ¼ à 8 h ¾ et 16 ¼ à 20 h, WSW 1-2. **19.** tn 10 à 11 h, ct, pluie 3 ¼ à 4 h ½ et 17 ¼ à 19 h ¾, 0 h ½ — NW 3-4, NNW 3-4 9 à 19 h ¾. **20.** ct, 15 h — tn, ENE 2, 20 h — NNE 3. **21.** a et s : cl, p : ln, ENE 3-4, 19 h — NNE 2. **22.** cl, ENE 2-3, 18 h — NNE 1-2. **23.** cl, ENE 2-3 — 11 h ½, ENE 2 11 ½ à 22 h. **24.** cl-ln, s : cl, ENE 1. **25.** ln, 16 h — n-tn, s : cl, ENE 0-1, 15 h — SSW 0-1. **26.** ct, 15 h — gouttes de pluie, pluie 21 ¾ à 22 h ¾, SSW 1, 14 h — SW 2-3. **27.** ciel var, ct-n, 20 h ¾ — pluie, SW 2-3, 17 h — WSW 1-2. **28.** ct, pluie — 16 h ¾, int ensuite, WSW 2 12 ½ à 16 h ½, orage lointain. **29.** a : ct-tn, p : ct, s : ciel var, pluie — 1 h et 15 ¾ à 16 h ½, vent var 1-2, 22 h ½ — SW 2. **30.** ct, pluie 3 ¼ à 11 h ½, 16 h — pluie, SW 2-3.

Mai

1. ct, pluie — 13 h ½ et de 19 ½ à 21 h ½, WSW 2-3. **2.** ct, pluie 21 ½ à 22 h ½, NW 2-3 20 ½ à 22 h. **3.** ln-n, E 0-1, 12 h — SSE 0-1. **4.** ln-n, s : cl, SSE 0-1, 20 h — NNW 0-1. **5.** n-tn, s : ciel var, ENE 1-2 — 11 h, ESE 0-1 ensuite. **6.** ciel var, ln-tn, pluie à 6 h ½, SSE 0-1, N 1 18 ½ à 23 h. **7.** ln-n, 14 h — ct-tn, pluie 19 ¾ à 22 h, E 1, 12 h ½ — S 0-1. **8.** brouillard — 8 h ¼, n-brumeux, s : cl, ENE 1-2 13 ¾ à 22 h. **9.** cl — 11 h, p : tn-ct, E 0-1. **10.** n-tn, SSE 0-1. **11.** n-ln, 14 h ¼ — ct, orage lointain modéré en direction ENW de 18 à 18 h ¾, pluie 18 ¼ à 20 h ½, NNE 2-3 18 à 20 h. **12.** a : ln, 11 h ¼ — ciel var, n-ct, s : cl, orage modéré à fort, N à S de 11 h ½ à 12 h ½, pluie 12 à 12 h ½, 14 h — NNE 2. **13.** cl, 15 h — ln, s : cl, ENE 2-3, 17 h — NNE 2. **14.** a : cl, n-tn 11 ¼ à 17 h ½, s : ct, pluie à 18 h ¾, 21 ½ à 24 h, ENE 1-2, NNW 2-3 16 ½ à 18 h ¾. **15.** tn-ct, pluie 6 ½ à 7 h et à 11 h ½, vent var 1-2 — 17 h ½. **16.** ct, 11 h ½ — tn-ln, ENE 2-3 — 23 h ½. **17.** ln-cl, 8 à 15 h ¼, tn-ct, s : cl, E 1-2 — 10 h, S 0-1. **18.** cl-ln, 15 h ¾ — tn-ct, pluie 17 ½ à 18 h ½, orageux, E 0-1, WNW 2-3 de 16 ½ à 20 h. **19.** tn-n, s : ct, pluie 18 ½ à 21 h, ESE 0-1, NNW 2 18 à 19 h. **20.** cl,

15 h — n, s : ct, S 1, NNE 2 de 20 ½ à 22 h ¼. **21.** cl, 9 h ¼ — tn-ct, 15 h — orageux, NNW 2-3 15 à 17 h ½, W 1-2 — 22 h. **22.** n — 9 h, ct, ENE 2, 20 h — NE 3. **23.** ct, 10 h — n-tn. ENE 2. **24.** ct, 10 h ½ — tn, s : cl, ENE 1-2. **25.** n, s : cl, ENE 1-2 — 21 h ½. **26.** cl. n de 16 à 17 h, ESE 1, N 1-2 17 à 21 h ½. **27.** cl, ln 10 à 14 h, NW 2-3 de 13 ¾ à 22 h. **28.** ln, n 13 à 15 h, s : cl, ESE 1, N 2-3 de 15 ¾ à 22 h ¼. **29.** n, N 2-3 de 12 à 21 h ½. **30.** n, s : ct, 23 h ½ — pluie, S 1, NW 2 14 à 20 h ½. **31.** ciel var, ct — 10 h ½, n-ct, s : cl, pluie — 10 h, NW 0-1, 11 h — SE 0-1.

Juin

1. a : cl, 11 h — n, S 1, NNW 2-3 de 20 à 22 h ¾. **2.** n, s : cl, ESE 0-1, NNE 1 de 16 à 23 h. **3.** ln, s : cl. ESE 0-1. **4.** cl-ln, ESE 0-1, N 2 de 18 ½ à 20 h. **5.** a : n-ln, 12 h ¼ — tn-ct. orage lointain WNE de 12 ½ à 13 h ¾, orage lointain EW de 17 ¼ à 19 h, pluie de 18 ¼ à 19 h ¾. NNW 2 de 3 ½ à 14 h ½, WSW 1-2 de 16 ½ à 22 h. **6.** cl de 8 ¼ à 14 h ¼. n, 17 h ¼ — ct, SSE 0-1. NNW 1-2 de 18 ½ à 19 h ¾. **7.** ciel var., n-ct, pluie de 16 ¾ à 19 h ¼, orage lointain SESW de 15 à 16 h ½, vent var., NNW 3 de 14 à 16 h ½. **8.** ct-tn, s : n, NNW 3 de 8 ½ à 13 h ¾. **9.** ct, pluie de 13 à 14 h et à 17 h, SW 1-2, 20 h — NW 3. **10.** a : cl, 9 h ¼ — n-tn, NW 2-3. **11.** n-tn, a : E 1-2, 14 h — NNE 2-3. **12.** a : n-tn, 12 h — tn-ct, pluie à 15 h et 16 h ¾, NE 2-3. **13.** ct, tn de 9 à 10 h, faible pluie int de 18 ¾ à 23 h ½, ENE 1-2. **14.** ln, ENE 3. **15.** ln-cl, E 1-2 — 14 h. **16.** a : cl-ln, p : n, s : cl, E 1, NW 2-3 de 14 à 21 h. **17.** a : cl, 14 h ½ — tn-ct, s : cl. ESE 0-1, NW 2 de 15 ¾ à 16 h ½, orages lointains au NNW de 16 à 16 h ½, au SW de 23 à 24 h. **18.** n-ln, ct de 10 ¾ à 13 h ½, orage NWSE de 11 à 13 h, pluie de 11 à 13 h et à 23 h ½, WSW 2 de 11 ¾ à 18 h. **19.** a : cl-ln, n, 14 h — ct, orages lointains au N de 14 à 17 h, pluie à 20 h, ESE 0-1, 17 h — WSW 1-2. **20.** ciel var, ln-ct, pluie de 4 ½ à 6 h, S 1, SW 2 de 21 ¾ à 23 h ½. **21.** tn-ct, pluie — 1 h et de 20 ¾ à 22 h ½. 11 h ½ — SSW 1-2, NW 2 de 17 ½ à 19 h. **22.** ct-tn, forte pluie de 12 ¾ à 13 h ¼, pluie — 14 h, SSW 1-2 — 12 h. **23.** ct, brouillard élevé — 8 h ¼, n-tn, pluie de 18 ¼ à 18 h ¾, ESE 1, NNE 1 de 17 à 21 h. **24.** ct, brouillard élevé — 9 h, n, 14 h — ct, pluie à 15 h ½, orage lointain au N de 13 à 14 h ½, ESE 1, NE 1-2 de 14 à 19 h. **25.** tn-ct, a : SSW 1, ENE 2 de 12 à 18 h. **26.** ct, pluie de 5 ½ à 9 h et de 11 ¼ à 19 h ½, WSW 1-2. **27.** a et s : n, p : tn, pluie de 2 ¼ à 5 h, S 1, 16 h — WNW 2-3. **28.** n-tn, 16 h — ct, 23 h — pluie, WNW 3 de 3 à 6 h. **29.** n-ct, a et s : pluie int, SW 1-2 — 16 h ½, W 1-2, NW 3-4 de 19 à 20 h. **30.** a et s : ct, p : éclaircies, pluie int — 12 h ½, pluie de 19 ¼ à 20 h, SW 1-2 — 18 h, W 1.

Juillet

1. ct, pluie de 1 ¾ à 2 h ¾ et de 10 à 11 h ¼, SW 1-2 — 17 h ½. **2.** a : tn-ct, p : n, s : cl, gouttes de pluie à 10 h ½, SW 1-2 de 19 à 22 h ¼. **3.** a : cl, p et s : ln-n, SSE 1 de 11 ¼ à 14 h ½, NW 2 de 19 ¾ à 21 h ¾. **4.** cl, 14 h ¼ — NE 1. **5.** cl, SSE 0-1 de 9 ½ à 16 h. S 1 — 20 h. **6.** n-ln, s : cl, WNW 2, 18 h — NNW (joran assez fort.) **7.** a : brumeux, p et s : cl, NE 2-3. **8.** cl, s : ln, nuit : cl, SE 0-1 — 21 h, N 0. **9.** cl, s : ln, nuit : cl, s 1 de 10 ¼ à 15 h ½, NW 1 de 20 à 21 h. **10.** cl-ln, s : tn-ct, S 1 de 9 à 12 h, NNW 1 de 19 ½ à 20 h ½. **11.** n-tn — 15 h, ct, orages à 15 h ½ et 18 h ¼, s : orage, SSW 1-2 — 15 h ¼, NW 2-3 — 16 h, dir var 1-2. **12.** a : ln, 13 h — ct avec éclaircies, orages de 14 à 14 h ¼, de 16 ¾ à 18 h et de 18 ¾ à 19 h, faible grêle à 17 h 55, W 3-4 de 13 ½ à 14 h ½, W 2-3 de 16 ¾ à 19 h. **13.** n, belles éclaircies, SE 1-2 de 9 ½ à 15 h, NW 2. **14.** ln, s : ct, S 1, NE 2 de 16 à 21 h. **15.** ct, éclaircies vers midi et le soir, SW 1. **16.** n, s : cl, NE 1-2. **17.** brouillard élevé et brume, 9 h — ln, s : cl, NE 1-2. **18.** cl, NE 2. **19.** cl, p : ln, SE 1, 16 h — NNE 1-2. **20.** a et s : cl, p : n, E 2, 16 h — NNE 1-2. **21.** ln et brumeux, s : cl, ENE 2, 18 h — NNE 1. **22.** cl, ENE 1-2, NNE 1-2 de 18 à 23 h ½. **23.** cl — 16 h, ct, ENE 2 de 10 ¾ à 13 h ¾, SW 2-3 de 18 ¾ à 21 h ½. **24.** ct, n de 13 ¾ à 17 h ¼, pluie int de 3 ¼ à 19 h ½, N 2-3 de 19 à 22 h. **25.** cl — 12 h ¼, ln, ENE 1-2 de 15 à 20 h ½. **26.** a et s : cl, p : ln, SSE 1, W 2 de 15 ½ à 19 h. **27.** a : ln, p et s : n, SSW 1-2 de 13 à 18 h ½. **28.** a : ln, p : n-tn, s : ct, pluie à 22 h ½, SSE 1, 13 h — WNW 2-3. **29.** ciel var, s : ct, orages de 1 à 3 h, du SWNE, proche de 2 à 2 h ¼, et de 19 ½ à 20 h ½ au N, WSW 3. **30.** ciel var, n-ct, WSW 2-3 — 20 h. **31.** tn-ct, pluie à 14 h, WSW 1-2.

Août

1. a : ct, 14 h — n, s : cl, WSW 1-2, NNW 2-3 14 ¼ à 20 h ¾. **2.** tn-ct, pluie 13 à 14 h, NNW 1-2, NW 3 18 à 20 h. **3.** ct, 9 h ¼ — n-ln, N 2 12 ¼ à 20 h ½. **4.** a : cl, 10 h ½ — n, ESE 1, N 2-3 16 ½ à 20 h ½. **5.** cl-ln, 15 h — tn, E 1-2, N 2-3 17 à 22 h ½. **6.** cl-ln, ENE 2. **7.** cl, SE 1, NNE 2 19 à 22 h ¼. **8.** ct-tn, pluie 16 ¾ à 18 h ½, 21 h — pluie int, orages lointains 16 ½ à 17 h ½ toutes directions, SSE 1, S 2 16 ½ à 17 h. **9.** n-ln, s : cl, pluie — 5 h ¼, SSE 1, NNE 1-2 18 à 22 h. **10.** a : ln, p : ct, s : cl, orage lointain de SW à NE 14 ¼ à 15 h ¼, pluie 14 ¾ à 16 h ½, très forte de 14 ¾ à 15 h, ESE 1, WSW 4 14 ½ à 15 h ½. **11.** a : ln-cl, n-tn, SE 0-1, WNW 2-3 14 ¼ à 19 h. **12.** tn-ct, pluie 16 à 17 h, S 1 11 à 14 h ½. **13.** a : ln, p : n-tn, s : cl, SSE 1 — 17 h. **14.** ct, n 12 ½ à 13 h ¼, 19 h — pluie, SSW 1 — 10 h ½, 23 h — WSW 1. **15.** ct, 9 h ½ — n, pluie — 3 h ¾, SSE 1, 16 h — NE 1. **16.** n-ln, s : cl, ESE 1, 12 h — ENE 2, 16 h ½ — NNE 2. **17.** cl-ln, NE 2-3. **18.** a : ct, 14 h — cl, NE 2-3. **19.** ct, 10 h — n, p : ln-cl, s : cl, ENE 2 — 24 h. **20.** ln 8 à 12 h, p : tn-ct, s : cl, orage lointain de W à NE 14 ½ à 16 h ½, pluie 15 ¾ à 16 h ½, SSE 0-1, NE 1-2 17 ½ à 20 h ½. **21.** ct, tn 10 ½ à 11 h ½, a : SE 0-1, p : SW 0-1. **22.** a : tn-ct, p : ct, s : ct, pluie 0 à 3 h ½, 13 h ½ — pluie, NE 1 13 à 15 h, W 1. **23.** ct, pluie — 9 h, 21 ¾ à 23 h ¾, orages lointains de NE à W 20 ½ à 23 h, SE 0-1, 21 h ¾ — NNE 1-2. **24.** cl,-ln ENE 2. **25.** cl-ln, ENE 2. **26.** cl, p : ln, ENE 1. **27.** cl-ln, NE 2-1. **28.** cl-ln, SE 1 — 16 h, N 1 16 à 20 h, 20 h — NE 0. **29.** a : cl, p : ln, s : n-ct, NE 1, 14 à 20 h N 2. **30.** var — 11 h, 11 h — ln-cl, NE 2. **31.** cl, NE 3-2.

Septembre

1. a : ln-cl, ENE 2-3, 18 h — NNE 2-3. **2.** ciel var, ln-tn, ENE 2. **3.** cl-ln — 15 h. tn-ct, ENE 2, SE 1 12 ½ à 14 h ½. **4.** n, s : cl, E 1 — 11 h, SE 1 11 à 16 h, NNE 2 16 à 23 h ½. **5.** ct, s : cl, ENE 1-2. **6.** cl — 14 h, n, s : cl, ENE 2, N i 18 à 22 h ¼. **7.** cl, ENE 2-3. **8.** cl, ln 16 à 18 h, SE 0-1, 17 h — NNE 0-1. **9.** cl, ENE 2 13 à 24 h. **10.** cl, SE 0-1 10 à 18 h. **11.** cl, ESE 0-1, N 1 17 ½ à 21 h ¾. **12.** cl, SSE 0-1. **13.** cl-ln, s : n, SSE 0-1, 18 h — NNW 0-1. **14.** n-nt, s : ct, gouttes de pluie à 21 h ½, E 1-2 11 à 12 h ¾, SSE 1 13 à 15 h. **15.** ct, brouillard élevé, éclaircie 10 ½ à 15 h, s : cl, SSE 0-1, 17 h ¼ — W 0-1. **16.** n-tn, 14 h ½ — ct, averse à 15 h ½, SSE 1, WSW 1-2 12 ¼ à 18 h. **17.** ct, n 10 ¼ à 11 h ¼, pluie 0 à 1 h et 11 ¾ à 18 h ½, orage lointain 11 ¾ à 12 h ½ au N, orage proche 16 ¼ à 16 h ¾, ESE 0-1, ENE 0-1 12 ¼ à 16 h ¾. **18.** cl, ENE 2-3, 18 h — NNE 2. **19.** cl, ESE 0-1, NNE 1-2 18 à 22 h. **20.** cl, SE 0-1, 17 h ½ — N 1. **21.** a : ct, p : n-tn, s : cl, WSW 1-2 12 ½ à 23 h. **22.** ct-tn, s : n, SSW 0-1 11 à 16 h. **23.** brouillard — 9 h ¼, cl, p : n, s : cl-ln, S 1 12 à 15 h, NW 2 15 ¾ à 21 h. **24.** a : n, p : tn, s : ciel var, ESE 0-1. **25.** tn, SSE 1 11 ¾ à 15 h ¾. **26.** tn-ct, pluie 17 ¼ à 17 h ¾ et 20 ¼ à 21 h ¼, SSE 1 11 à 16 h, N 2 16 à 18 h ¾. **27.** ct, faible pluie int 0 à 5 h ½, ENE 1-2. **28.** n-tn, s : cl, NE 2-3. **29.** a : ct, 12 h ½ — cl, ENE 1-2, SE 1 13 à 15 h ½, 16 h — NE 2-3. **30.** a : ct, 13 h — cl, ENE 1-2 — 17 h ½.

Octobre

1. ct, 9 h ½ — cl, SE 1 11 à 13 h ½. **2.** ct, brouillard int, 13 h — cl, ESE 0-1. **3.** ct, brouillard int — 11 h, n-tn, s : cl, SE 0-1. **4.** ct, 13 h — cl, ESE 0-1, NE 2 15 à 20 h ¾. **5.** ct, 10 h ½ — cl, ENE 2 — 22 h. **6.** ct, 12 h ½ — cl, SE 0-1. **7.** ct, brouillard, 12 h ½ — cl, ESE 0-1. **8.** ct, brouillard, 13 h ¾ — cl, ESE 0-1. **9.** ct, brouillard, 12 h — cl, ESE 0-1. **10.** ct, brouillard — 12 h, — 16 h ½ pluie, E 1 — 14 h, SW 1-2. **11.** ct, SW 1-2 — 18 h, W l, pluie 13 à 14 h ½ et de 18 ½ à 1 h ½. **12.** ct-n, SE 0-1, N 0-1 — 9 h ½ et 20 h ½ —. **13.** ct, brouillard élevé — 10 h ½, ln, 12 h — cl, NE 0-1, SE 1 12 à 17 h. **14.** ct, brouillard élevé, cl 12 ¼ à 20 h ½, NE 0-1, SE 0-1 12 ½ à 16 h. **15.** ct, brouillard élevé, NE 1. **16.** ct, 11 h ¼ — éclaircie int, s : cl, E 0-1. **17.** ct, brouillard, 14 h — éclaircie, s : cl, E 0-1. **18.** ct, pluie — 9 h, 14 h — n-ln, SW 1 — 15 h. **19.** ct, 21 h — pluie, NW 3 21 à 22 h ¾. **20.** ct, pluie — 20 h, NNE 1 15 à 15 h ¾. **21.** ct, 10 h ½ — n, ESE 1 10 à 17 h. **22.** ct, pluie int 8 ¼ à 12 h, WSW 1-2. **23.** cl, ENE 1-2 — 20 h ½. **24.** cl, SSE 0-1. **25.** a : cl, p : et

s : n, SW 2-3 — 14 h, WNW 3 14 à 20 h. **26.** tn, s : ct, 14 h — WSW 1-2. **27.** ct, pluie 13 ¼ à 15 h, SW 2-3. **28.** ct, pluie 0 ¼ à 4 h ¼ et 9 h —, SSW 1-2 — 12 h. **29.** ct, faible pluie — 16 h, vent var 0-1. **30.** n, s : cl, pluie — 4 h, NNW 2 11 à 18 h. **31.** ct, pluie 6 à 14 h et 21 ½ à 22 h ½, SW 2-3, 14 h — WSW 1-2.

Novembre

1. a : ct, 11 j ½ — n-ln, s : cl, pluie 9 ¼ à 10 h ¼, S 1 11 ½ à 13 h ¾, WNW 2 14 à 15 h. **2.** ct, brouillard, 11 h ½ — cl, NNE 1-2 14 ¾ à 22 h ¾. **3.** ct, a : brouillard, E 1, 18 h — N 1. **4.** ct, p : tn-ct, SSW 1 11 h à 16 h. **5.** ct, pluie 4 ½ à 16 h ¼, 10 ½ à 14 h, WSW 1-2, 19 h — NE 1. **6.** ct, tn 10 ½ à 11 h ½, pluie 4 à 5 h et de 14 à 17 h, NE 2-3. **7.** ct, 12 h ½ — tn-ct, ENE 2. **8.** ct, tn 13 ½ à 14 h ½, NE 2-3, 16 h — NE 1-2. **9.** ct, E 0-1. **10.** ct, pluie et neige 11 ¼ à 12 h, pluie 17 à 17 h ½, 2 h — WSW 1. **11.** a : ct-tn, p : ct, s : éclaircie, pluie 13 ¼ à 17 h, WSW 2-3 10 à 17 h. **12.** ct, pluie 4 ¼ à 9 h ½, NE 0-1. **13.** a : ct, 14 h ½ — tn-ct, s : ciel var, NE 0-1 — 14 h, 17 h — W 1. **14.** ct, pluie 2 ½ à 20 h ¾, WSW 1-2. **15.** ct, NE 1 — 10 h, SE 0-1, 22 h — WSW 2. **16.** a : ct, p : tn, s : cl, pluie int 0 ½ à 11 h ½, WSW 2-3 — 14 h ¾. **17.** ct, pluie 17 ½ à 18 h ¾, ENE 1. **18.** n-tn, s : cl, WSW 2-3 11 ½ à 18 h ½. **19.** ct, brouillard, SSE 0-1. **20.** ct, brouillard, SSW 0-1. **21.** ct, brouillard, E 0-1. **22.** ct, brouillard, E 0-1. **23.** ct, NE 1. **24.** ct, a : ENE 0-1, p : S 0-1. **25.** ct, p : petites éclaircies, WSW 1 — 14 h ½. **26.** ct, éclaircie 15 à 17 h, WSW 1, S 0-1 12 à 17 h. **27.** ct, brouillard, pluie 18 ½ à 22 h ½, vent var 0-1, WSW 1-2 19 à 20 h ½. **28.** ct, pluie 6 ½ à 9 h, 16 ¾ à 22 h, NE 0-1. **29.** ct, brouillard, pluie 13 à 18 h ¼, a et s : NE 0-1, p : SW 0-1. **30.** ct, brouillard, NE 0-1, S 0-1 12 à 15 h.

Décembre

1. ct, NE 1-2 — 15 h ¼. **2.** ct, a : brouillard, NNW 0-1, 14 h — NE 0-1. **3.** ct, 23 h — pluie, WSW 1 — 17 h. **4.** ct, pluie — 2 h ½, WSW 1-2 — 20 h. **5.** ct, tn 14 à 15 h, SW 1 12 à 15 h. **6.** ct, n-ln 10 à 14 h ½, s : cl, ENE 0-1. **7.** ct, pluie à 16 ½ et à 23 h ½, NE 1, NE 2 14 ½ à 15 h ¼, 23 h ¼ — SW 1. **8.** ct, pluie 4 ½ à 16 h et 23 h ½ —, W 1-2. **9.** a : tn-ct, p et s : n-ln, pluie — 0 h ½, NE 2 18 ½ à 20 h ¾. **10.** ct, NE 1-2. **11.** a : ct, 11 h ½ — n-ln, NE 0-1, p : SSE 0-1. **12.** a : ct, p : tn, 13 h — ENE 1, 18 h — NE 2. **13.** ct, NE 2, 13 h — E 1. **14.** ct, E 1. **15.** a : ct, 13 h — ln, ESE 0-1. **16.** a : ct, 14 h — éclaircie, SE 0-1. **17.** a : ct, p : tn-n, faible pluie 20 ½ à 21 h ½, 13 h ¼ — WSW 2, 19 h — WSW 2-3. **18.** ct, tn 14 à 15 h, pluie interm. 2 ¼ à 11 h ½, 17 h ½ — pluie, WSW 2-3. **19.** ct — 10 h, n-tn, pluie — 5 h ½, SW 1-2 9 ½ à 16 h ½. **20.** tn-n, s : ct, 22 h — pluie, WSW 2. **21.** ct, pluie 10 h ½ et 18 h ¼ —, SW 3-4 0 ¾ à 5 h, WSW 2 — 14 h ½. **22.** ct, 10 h ½ — tn-n, pluie — 1 h ¾, SSW 1-2, 22 h ¼ — WSW 2-3. **23.** ct, pluie 4 ¾ à 11 h et 13 h ¼ —, SW 2-3 — 14 h ½. **24.** ct-tn, pluie — 3 h et 20 h ¾ —, 12 h — SW 2-3. **25.** a : ct, n 12 à 15 h, pluie — 8 h ½ et 20 h ¾ —, SW 2-3, 20 h ½ — SW 3-4. **26.** c/t, pluie — 10 h ½ et 17 h ¼ —, SW 3-4 — 14 h ½ — 16 h ½ WSW 2-3. **27.** ct, n 10 ¼ à 14 h ¾, pluie — 7 h et 17 h —, SW 2-3, 17 h — SW 3-4, pointe de 95 km/h à 20 h ½. **28.** ct, pluie, SW 3. **29.** ct, pluie — 11 h ½ et 19 h ¾ —, WSW 1-2, 19 h — WSW 2-3. **30.** ct, s : éclaircie, pluie — 7 h ½ et 10 ½ à 14 h, WSW 2-3, 13 h — WSW 1-2. **31.** ct, 8 h — brouillard, NO.

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Année 1959-1960

**Séance du 6 février 1959, tenue à 20 h 15,
au grand auditoire du Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Roger Bader, président.**

M. Jacques Weber est reçu comme membre de la société.

Deux candidatures sont présentées : celle de M. Jean Biolley, ingénieur-forestier, par MM. Farron et Langer, et celle de M. Jean-Michel Margot, par MM. Wegmann et Bader.

Dans la partie scientifique, M. J. Peter-Contesse fait une communication intitulée : *Les pousses de la Saint-Jean et leurs conséquences chez le fayard*, et illustrée de belles projections en couleurs.

Le fayard croissant sur les sols morainiques plus ou moins décalcifiés accuse souvent des formes défectueuses qui ont influence sur sa qualité. Les causes de ces formes sont diverses : climat probablement trop sec, manque de calcaire dans le sol, « race » de fayard peut-être différente de la belle race des vallées et de la montagne. Une cause de déformations est aussi due aux pousses de la Saint-Jean, cette manifestation régulière chez les jeunes chênes et fréquente chez les jeunes fayards croissant en plein soleil. Après un temps de repos succédant à la croissance très rapide de la pousse annuelle, on constate un nouveau départ de végétation qui assure un allongement de la pousse, mais provoque fréquemment des déviations, des bifurcations, une croissance plus ou moins buissonnante. Ces défauts peuvent subsister jusqu'à la maturité des arbres et provoquent, au moment de leur abatage, une perte sur le rendement escompté.

Une étude de ce phénomène semble prouver que la pousse de la Saint-Jean est, chez le fayard, une réaction à la mise en plein soleil des jeunes plants qui ont besoin d'un couvert de vieux arbres pendant assez longtemps : ce couvert assure au jeune plant les conditions nécessaires à une croissance régulière et à des formes harmonieuses.

M. Favarger s'associe aux félicitations du président, en relevant le mérite de ces observations faites dans la nature. Il se demande si les causes d'affaiblissement des pousses de la Saint-Jean sont à rechercher dans la vernalisation et si leur allongement, qui s'opère dans la partie non lignifiée, est la manifestation d'une influence hormonale. Les observations de M. Peter-Contesse lui suggèrent d'orienter des travaux de licence vers l'étude histologique de ces structures johanniques.

**Séance du 20 février 1959, tenue à 20 h 15,
au grand auditoire du Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Roger Bader, président.**

MM. Jean Biolley et Jean-Michel Margot sont reçus comme membres de la société.

La partie scientifique de la séance est consacrée à un exposé de M. D. Aubert sur *Le décrochement de Pontarlier.*

Le Jura est tranché de distance en distance par des accidents transversaux, les décrochements. L'un d'eux détermine le col de la Tourne ; il se retrouve à La Vue-des-Alpes et se prolonge jusqu'au Doubs par la dépression de la Ferrière. Celui qui nous intéresse franchit la haute chaîne jurassienne depuis le bassin molassique, par Vallorbe jusqu'à Pontarlier, puis au-delà en direction de Nods. On le considère généralement comme une faille d'étirement, engendrée par la distension de l'arc jurassien dans son mouvement vers le NW. Son étude détaillée a révélé une origine beaucoup plus complexe. Il s'agit en réalité d'une ancienne fracture à rejet vertical, datant de la fin de l'Oligocène, assimilable aux nombreux accidents de ce genre qui disloquent le Jura tabulaire et la périphérie de la chaîne entre l'Alsace et la Bresse. Lors du véritable plissement jurassien, qui se situe beaucoup plus tard, tout au début du Pliocène, cette fracture a dû jouer comme un décrochement, en ce sens que sa lèvre E s'est déplacée horizontalement d'environ trois kilomètres par rapport à l'autre. En même temps, et sous l'effet de la même poussée, la couverture sédimentaire s'est froncée en une série d'anticlinaux et de synclinaux plus ou moins parallèles. Dans cette opération, le décrochement a joué le rôle d'une surface de discordance, séparant deux faisceaux de plis distincts.

L'étude de cet accident transversal a permis de préciser que certains plis, comme l'anticlinal du Risoux et les synclinaux adjacents, sont plus anciens que les autres. Ils étaient déjà différenciés au Stampien supérieur, c'est-à-dire avant la sédimentation molassique (cf. *Bull. Soc. neuch. Sc. nat.*, t. 81, p. 47, 1958). Ils sont donc antérieurs au décrochement lui-même et constituent dans le Jura une sorte de noyau initial dont la présence a fortement influencé le plissement proprement dit.

Dans la zone la plus interne, en bordure de la plaine molassique, le décrochement est doublé de deux accidents de même nature, l'un passant près du sommet du Suchet, l'autre par la ville d'Orbe. D'autres dislocations, l'une au Mormont, l'autre à Sainte-Croix, ont contribué aussi à perturber précocement cette région. C'est ce qui explique que le mouvement orogénique pliocène, agissant sur ce territoire préalablement rompu, y ait engendré une tectonique particulièrement tourmentée. Ces complications atteignent leur maximum à la Dent-de-Vaulion, dont l'anticlinal est transformé localement en une petite nappe de chevauchement.

L'étude du décrochement et des régions qu'il traverse fait apparaître une nouvelle structure jurassienne. L'image classique des faisceaux de plis parallèles, engendrés par le glissement de la série sédimentaire sur son socle, est périmée. Il faut lui substituer celle d'un territoire où se sont inscrits à plusieurs reprises des dislocations et des plissements.

M. le président félicite son collègue de sa magistrale leçon de géologie, chaleureusement applaudie par MM. les étudiants, et la discussion, ouverte par M. Schwaar, entretenue par MM. Thiel, Baer et Dubois, porte sur les « indices d'asphalte », l'érosion des plis en relation avec leur âge, les déformations de part et d'autre de l'accident, et la signification de l'incurvation

générale et de la direction commune des trois décrochements de La Tourne, de Pontarlier et de Saint-Cergues. Sur ce dernier fait, M. Aubert déclare n'avoir pas encore d'opinion précise.

Séance du 6 mars 1959, tenue à 20 h 15, au grand auditoire de l'Institut de biologie, sous la présidence de M. Roger Bader, président.

M. G. Bocquet, conservateur au Jardin botanique de Genève, fait un exposé intitulé : *Les aquariums, jardins en chambre*, illustré de magnifiques projections en couleurs du photographe P. Schauenberg.

C'est un défilé somptueux de poissons exotiques dans des décors luxuriants, réalisés par des végétaux allant des Fougères (du genre *Ceratopteris*) aux plantes supérieures telles que les Nymphéacées ou les Scrophulariacées. Leurs flottilles animent les paysages féeriques constitués de Cabomba, de Nymphéa et du splendide Lotus sacré ; elles circulent dans le feuillage finement ajouré, palmé ou fenêtré des Myriophylles, des Ludwigia et des Aponogeton, qui témoigne de l'adaptation de ces plantes au milieu aquatique. En gros plans apparaissent les Néons, les Scalaires, les Xiphophores, le Beta splendens, les Brachydanio et le très rare Cynodontus, qui, dans ces eaux enchantées, poursuivent leur rêve de magnificence.

L'aquaterrarium associe aux Salvinia et aux Marsilia les Hydrocharis, les Sagittaires et les Cryptocorynes qui prospèrent sous la couverture des Lentilles d'eau et fleurissent au-dessus.

Dans la discussion, introduite par M. Langer après la « tombée du rideau », le conférencier parle du sol de l'aquarium et des modes d'éclairage. Parmi les plus belles réalisations d'Europe, M. Baer cite l'aquarium de Copenhague et indique que notre modeste musée prépare une exposition des poissons du lac.

Séance du 24 avril 1959, tenue à 20 h 15, au grand auditoire de l'Institut de biologie, sous la présidence de M. Roger Bader, président.

En ouvrant la séance, M. le président rappelle que le conférencier vient de recevoir, à Paris, la grande médaille d'or de la Société nationale pour la protection de la nature. Avec M. Farron, il présente la candidature de M. J. Gacond, architecte-paysagiste. Puis il donne la parole à M. J.-G. Baer qui fait un exposé intitulé : *Au pays des géants et des nains. Parcs nationaux du Congo belge.*

Cet exposé est illustré de projections en couleurs, vraiment remarquables au format du grand écran de l'Institut de biologie. Ce sont des vues du Parc national Albert, créé en 1925 pour y protéger le Gorille de montagne et dont l'intérêt réside dans la succession des étages floristiques autant que dans la richesse de la grande faune.

Invité par l'Institut des parcs nationaux, M. Baer a eu l'occasion d'y accomplir une mission parasitologique motivée par la protection de l'Okapi. Il rapporte de ce séjour des photos de pygmées (où sa taille de géant fausse sensiblement l'échelle de comparaison !) et des visions grandioses, fixées dans

deux films sur l'activité volcanique et le défilé des grands animaux, présentés avec d'intéressants commentaires par le Centre d'information et de documentation du Congo belge et de l'Uranda-Urundi.

**Séance du 8 mai 1959, tenue à 20 h 15,
au grand auditoire de l'Institut de biologie,
sous la présidence de M. Roger Bader, président.**

M. J. Gacond devient membre de la société.

M. C. Farron fait un exposé intitulé : *Impressions d'un botaniste en Côte d'Ivoire*, illustré de projections en couleurs.

Bénéficiant d'une bourse du Fonds national de la recherche scientifique pour étudier au point de vue systématique, embryologique et cytologique, une famille de plantes tropicales mal connues, M. Farron a pu observer les aspects les plus variés du monde végétal des tropiques au cours d'un séjour de seize mois en Côte d'Ivoire, au Centre suisse de recherches scientifiques d'Adiopodoumé. En dépit de difficultés techniques (électricité, eau courante, climatisation), les laboratoires sis en Afrique permettent au chercheur un travail aussi efficace qu'en Suisse ou en France. Le Centre suisse, qui existe depuis huit ans dans l'enceinte de la prestigieuse station française qu'est l'Institut d'enseignement et de recherches tropicales, doit beaucoup à l'Université de Neuchâtel, puisque deux de ses professeurs, MM. Baer et Favarger, ont largement contribué à la création de ce projet. Ce laboratoire, conçu simplement mais avec beaucoup d'intelligence, permet d'envoyer en pays tropical (et l'on ne mesure exactement le bénéfice que l'on retire d'un tel voyage que lorsqu'on l'accomplit soi-même) des chercheurs suisses dans toutes les disciplines des sciences naturelles.

M. Farron, qui n'est pas un savant de cabinet et qui dut chercher son matériel dans la nature, quelles que pénibles que fussent les conditions de cette récolte, montra par des clichés la complexité de la flore tropicale, avec ses espèces complètement différentes, à deux ou trois exceptions près, de celles qui existent en Europe centrale. Les genres, et très souvent les familles végétales représentées, sont particuliers aux régions tropicales : Anonacées, Ménispermacées, Mélastomatacées, Combrétacées, etc. De grandes familles sont représentées aussi bien chez nous que sous l'Equateur, mais d'autres, telles les Primulacées, les Crucifères, les Ombellifères, manquent totalement ou presque en Côte d'Ivoire. La richesse en espèces est énorme (4000 à 5000 espèces de plantes vasculaires cataloguées jusqu'à ce jour en Côte d'Ivoire) et ce nombre s'accroît encore.

Depuis les remarquables études de Mangenot, Miège, Schnell et d'autres, on reconnaît que les espèces, malgré leur multitude, ne sont pas distribuées au hasard dans les forêts ou les savanes, mais en groupements naturels identifiables. Les sols (argiles, sables et latérites) et les climats jouent un rôle important dans cette distribution.

Quelques particularités biologiques des régions tropicales ont été soulignées : cauliflorie, rythme des floraisons et des foliaisons, présence chez les grands arbres de racines échasses ou de contreforts.

M. le président félicite le conférencier de son savant exposé et lui demande le but de ce séjour en Côte d'Ivoire. Il s'agissait, répond M. Farron, d'effectuer des recherches sous la direction du professeur Favarger et de récolter du matériel destiné à l'élaboration d'une thèse. Ce matériel consiste en graines,

en blocs de paraffine et en échantillons qui se trouvent au jardin botanique. Il est destiné à des études cytologiques et embryologiques sur la famille des Ochnacées, qui est entièrement tropicale et dont il importe de débrouiller la systématique des espèces et des genres, ainsi que les relations avec les familles affines, par la recherche de nombres chromosomiques.

M. Favarger félicite aussi son élève d'avoir recueilli en si peu de temps un matériel abondant, à côté d'une documentation photographique de premier ordre. Il relève le fait que les régions tropicales renferment les familles primitives (d'où l'intérêt de leur étude systématique et l'importance de connaître leur embryologie générale) et que les Ochnacées présentent l'avantage exceptionnel de posséder des chromosomes géants.

Séance du 22 mai 1959, tenue à 20 h 15, au grand auditoire du Laboratoire suisse de recherches horlogères, sous la présidence de M. Roger Bader, président.

M. le président annonce la séance d'été, fixée au 13 juin.

M. E. Guyot fait un exposé intitulé : *Tremblements de terre et prospection séismique.*

Tremblements de terre. — Si certains tremblements de terre peuvent être ressentis par l'homme sans l'aide d'appareils, on préfère cependant les étudier en utilisant les séismographes. Grâce à ces derniers, nous savons que dans les pays les plus agités, on enregistre chaque année jusqu'à 4000 secousses (au Japon, par exemple). Celles-ci sont d'origine tectonique (c'est-à-dire provoquées par les tensions résultant des plissements de l'écorce terrestre), volcanique, ou dues à des affaissements dans les cavités de la croûte terrestre provoqués par l'érosion. Le foyer ou hypocentre peut se trouver près de la surface ou à une profondeur allant jusqu'à 600 kilomètres.

Séismographes. — Le séismographe est un pendule. Lorsque le choc arrive, le point de suspension de ce pendule se déplace avec le sol, tandis que la masse du pendule reste tout d'abord immobile en vertu de son inertie. On enregistre donc un déplacement relatif du sol par rapport à la masse. Le mouvement du sol se décompose en trois déplacements : un déplacement horizontal nord-sud, un déplacement horizontal est-ouest et un déplacement vertical. Il existe donc des séismographes horizontaux et des séismographes verticaux. Le déplacement réel du sol étant toujours très petit, le séismographe l'agrandit. Ce grandissement peut être de plusieurs milliers de fois.

Ondes séismiques. — Lorsqu'on laisse tomber un caillou dans le lac, des cercles concentriques se forment depuis le point de chute et leur rayon augmente jusqu'à ce que le mouvement soit complètement amorti : des ondes se propagent dans toutes les directions. Laissons tomber un corps lourd sur le sol : il produit aussi un tremblement du sol et des ondes s'en vont dans toutes les directions. L'un des buts de la séismologie est d'étudier ces ondes, la façon dont elles se propagent, le chemin qu'elles suivent avant d'arriver au séismographe, leur vitesse, etc. Il existe trois sortes d'ondes : des ondes de condensation ou ondes longitudinales, désignées par la lettre *P*, des ondes de distorsion ou ondes transversales, désignées par la lettre *S*, et des ondes superficielles auxquelles on a réservé la lettre *L*. Chaque fois qu'une de ces ondes atteint un séismographe, elle est enregistrée sur un tambour tournant recouvert d'une feuille de papier noircie à la fumée ou photographique. L'enregistrement, ou séismogramme, se présente sous la forme d'une ligne sinueuse. La période et l'amplitude des sinuosités varient suivant l'onde enregistrée.

Structure de la terre. — Si la terre était homogène, les ondes séismiques suivraient des trajectoires rectilignes. Mais la terre est formée de différentes couches dont les propriétés élastiques diffèrent. Chaque fois qu'une onde séismique rencontre la surface de discontinuité séparant deux couches, elle est soit réfléchie (comme un rayon lumineux est réfléchi par un miroir), soit réfractée. En étudiant les ondes réfléchies et réfractées par les différentes couches, on a réussi à préciser la structure interne de la terre. Elle comprend la croûte terrestre, épaisse de 35 km sur les continents, plus mince sous les océans, limitée inférieurement par la discontinuité de Mohorovicic. Le manteau qui va de la discontinuité de Mohorovicic jusqu'à une profondeur de 2900 km entoure le noyau qui comprend le noyau externe jusqu'à 5000 km de profondeur et le noyau interne, ou graîne, qui va de 5000 km au centre. La vitesse des ondes *P*, qui est de 2 km/s près de la surface, atteint 13,6 km/s dans la partie inférieure du manteau.

Prospection séismique. — La marche des ondes séismiques dans la terre donnant des indications sur la structure interne de cette dernière, on peut provoquer un tremblement de terre artificiel dans une région à étudier et observer les ondes qu'il engendre autour du foyer. C'est ce que l'on appelle faire de la prospection séismique. Deux méthodes sont utilisées : dans la première, la méthode de réflexion, on étudie les ondes qui sont restées dans la couche supérieure et ont été renvoyées (réfléchies) vers la surface par la limite inférieure de cette couche. La seconde méthode étudie les ondes qui ont passé dans la seconde couche après avoir été réfractée par la surface de discontinuité séparant la couche supérieure de la seconde couche ; c'est la méthode de réfraction.

Prospection glaciaire. — L'un des domaines d'application de la prospection séismique est l'étude des glaciers. Si l'on désire seulement mesurer l'épaisseur du glacier, on utilise la méthode de réflexion. On provoque une explosion à la surface de la glace et on mesure le temps mis par l'onde *P* pour descendre jusqu'à la terre et revenir à la surface de la glace. La méthode a été utilisée au Groenland, par exemple, par les expéditions Paul-Emile Victor. Elles ont mesuré des épaisseurs allant jusqu'à 3000 m. La même méthode a aussi été pratiquée par la commission des glaciers de la Société helvétique des Sciences naturelles pour étudier le glacier du Rhône. Si l'on désire déterminer la nature du sol sous la glace, on emploie les ondes réfractées et on détermine leur vitesse dans le sol, ce qui permet de trouver la nature de ce dernier. En effet, la vitesse des ondes séismiques dépend de la roche dans laquelle elles se propagent.

Prospection du pétrole. — La prospection du pétrole se fait depuis trente ans par la méthode séismique. D'abord utilisée aux Etats-Unis, elle s'est étendue à tous les pays producteurs de pétrole. Précisons cependant que la méthode ne permet pas de dire : il y a du pétrole en tel endroit. La méthode renseigne sur la structure du sol. Or certaines structures sont favorables à la production de pétrole, d'autres pas. Dès que la prospection séismique a révélé une structure favorable, on pratique un forage, parfois avec succès, d'autres fois sans résultat. On emploie soit la méthode de réflexion, soit la méthode de réfraction ; mais la première coûte beaucoup moins cher que la seconde car elle nécessite beaucoup moins d'explosifs. En outre, les explosions par la méthode de réfraction causent parfois des dégâts aux constructions avoisinantes ; c'est pourquoi on choisit de préférence la méthode de réflexion quand elle est praticable.

Recherches hydrologiques. — Le problème de la recherche de l'eau peut être traité comme un problème structural : la méthode séismique ne peut pas indiquer qu'il y a de l'eau ; elle indique seulement la profondeur et l'allure

structurale d'une couche qui peut constituer ou constitue effectivement un réservoir pour une nappe d'eau. Ce sont les renseignements géologiques qui doivent guider le géophysicien dans son interprétation.

Cet exposé, illustré de nombreuses projections, suscite une discussion ouverte par M. Horisberger, qui porte notamment sur les explosions artificielles utilisées dans les campagnes séismiques, sur les déprédations qu'elles peuvent provoquer (disparition des nappes aquifères, par exemple) et sur la détection des ondes *P* et *S* à toutes les profondeurs du sol. On parle aussi de la structure géologique qui permet de définir des surfaces de discontinuité à l'échelle du détail, en comparaison de celles qu'envisage la séismologie, et de la répartition des épicentres des grands séismes, qui souligne d'une façon saisissante le plissement alpin en bordure des continents.

Séance publique d'été, tenue le 13 juin 1959, à la Roche Guillaume, puis à Biaufond et à la Maison-Monsieur, sous la présidence de M. Roger Bader, président.

Une situation de barrage, un temps maussade et frais, et cette chape de nuées pesant sur le Haut-Jura s'opposaient à la réussite d'un projet qui avait attiré une cinquantaine de participants dans une région peu connue des Neuchâtelois, et pourtant si belle. L'attrait du Doubs n'est, certes, pas un mythe, et la Roche Guillaume, en particulier, est un des lieux les plus fameux, d'où la vue plonge sur le cañon. L'adversité voulut que nous nous trouvâmes face à un mur de brouillard et sous une petite bruine désespérante. Force fut de tenir séance dans le car, où M. André Bürger parla avec une conviction réservée de ce qui n'était pas visible : un fossé d'érosion profond de 400 m environ, enfoncé dans un plateau au relief accidenté. Le contraste est total, assure-t-il, entre la surface de celui-ci, d'apparence sénile, irrégulièrement parsemée de croupes et de dépressions aux formes adoucies, et le sillon du Doubs creusé dans les calcaires du Jurassique supérieur à la faveur de prédispositions tectoniques.

Puis M. Claude Farron évoque l'œuvre des botanistes qui visitèrent la région, notamment Abraham Gagnebin de La Ferrière, qui fut le conseiller et le guide de Rousseau, et le regretté Jules Favre qui consacra à la flore un ouvrage de base. Il signale les associations végétales qu'il aura l'occasion de décrire au long du chemin bourbeux menant de la Roche Guillaume dans le Cirque-du-Pélard : la hêtraie pure, la hêtraie à sapins avec son cortège de plantes herbacées, les érablaies à alisiers, à scolopendres ou à reine-des-bois, les associations spécialisées des éboulis, des gazons naturels, de la prairie à trolles, mélandrium et renouées, et cette tufière en relation avec une petite source, où des mousses incrustantes du genre *Cratoneuron*, associées à diverses algues, se servent du bicarbonate de l'eau pour assurer leur photosynthèse. C'est là aussi que nous fut présentée la salamandre tachetée, reine de ces lieux humides et dont chacun sait qu'elle fut choisie par François Ier, en dépit d'une froideur batracienne, comme symbole de son ardeur amoureuse.

A Biaufond, sous la même petite pluie obstinée et devant le bassin separé du fleuve, où croupissent des masses d'algues plus ou moins putréfiée, M. Bürger donna quelques renseignements d'ordre hydrologique, notamment sur les deux résurgences des eaux d'égouts de La Chaux-de-Fonds, en amont de la Maison-Monsieur et de La Rasse, et sur La Combe-de-Biaufond, où parvient la puissante source de La Ronde.

Contraints de nous retrancher à la Maison-Monsieur, nous y entendîmes deux rapports concernant les projets des futurs barrages du Doubs, de Soubey à Saint-Ursanne : l'un de M. Jean-Marie Nussbaum, président de l'association « Pro Doubs », l'autre du Dr Jean-Pierre Dubois, médecin à La Chaux-de-Fonds. Le premier rapporteur fit valoir les raisons pour lesquelles un groupement s'est constitué dans le but d'empêcher cette réalisation. Le Doubs joue un rôle particulier dans un pays industrialisé à outrance : il en est le seul élément légendaire qui a inspiré des écrivains et des poètes comme Louis Loze et Jean-Paul Zimmermann. Il a connu autrefois une véritable civilisation, avec de petites industries dont les ruines jalonnent encore son cours et qui ont disparu avec l'invasion de la technique dans le Haut-Jura. Il n'en reste pas moins un milieu nécessaire à la santé physique et morale de la population, à sa « respiration ». L'apport en énergie prévu n'est pas suffisant en regard des sacrifices à consentir.

Le Dr Dubois étudie l'aspect sanitaire du problème. Il rappelle que les villes de La Chaux-de-Fonds et du Locle déversent dans le Doubs des masses d'eaux polluées, contenant des millions de colibacilles par litre, et assure que les barrages prévus accentueraient considérablement cette pollution. On sait, d'autre part, que des altérations secondaires se produisent dans les eaux de retenue, en particulier la desoxygénation par les microrganismes et l'apparition consécutive de produits toxiques. Ces deux causes porteraient grand préjudice à la pêche et à la santé publique.

Dans la discussion de ces rapports, M. Jean Rossel demande des précisions sur le rendement effectif de l'entreprise et insiste sur le fait que, sur le plan de la technique comme sur celui de la politique énergétique, seuls les arguments économiques porteront. Les bonnes raisons tirées de la tradition ou de la poésie, hélas, n'opèrent point !

Séance terne, s'il en fut, que devaient animer finalement un défilé de truites au bleu, d'entrecôtes Maître-d'Hôtel et de coupes Jacques, et surtout le feu d'artifice de notre président qui, dans son dernier « discours du trône », salua M. Willy Lanz, son collègue de la Section des Montagnes, transmit chaleureusement de la part du Conseil communal de La Chaux-de-Fonds des vœux pour le moins « un peu secs », et présenta d'une part un nouveau membre en la personne de M. André Calame, professeur au Gymnase cantonal et invité par MM. Mayor et Dubois, d'autre part le nouveau-né du jour, le tome 82 du *Bulletin*. Avec un humour inaccoutumé, M. Bader termina en souhaitant à son successeur, le professeur Terrier, les mêmes joies, d'ailleurs toutes relatives, qu'il a connues dans sa charge présidentielle. Puis, avec la gaieté d'un homme soulagé, il leva cette mémorable séance. Et ce fut le retour, avec les visions nocturnes et étourdissantes de virages sans nombre et l'émersion de ce brouillard sordide.

Séance du 27 novembre 1959, tenue à 20 h 15,
au grand auditoire du Laboratoire suisse de recherches horlogères,
sous la présidence de M. Roger Bader, président.

Le procès-verbal de la séance d'été est lu et adopté.

Dans la partie scientifique, M. Jean Rossel fait part de ses *Impressions d'un voyage d'étude en U. R. S. S.*, accompli en compagnie du professeur Scherrer, de l'École polytechnique fédérale, et du Dr Fritzsche, tous trois délégués de notre pays. Ce voyage, qui fut l'occasion d'une prise de contact avec plusieurs

savants soviétiques, avait comme but la visite de quelques instituts scientifiques à Moscou et à Leningrad, notamment celui de Doubna voué aux recherches de physique nucléaire.

En Russie, les instituts de recherches dépendent de l'Académie des sciences de l'U. R. S. S., tandis que les universités ressortissent au Ministère de l'éducation. C'est ce qui explique que les équipements des premiers sont plus complets que ceux des secondes. Les Ecoles de médecine sont tout à fait indépendantes des Universités, ce qui, de l'avis de M. Rossel, devrait inspirer les réformes dont on parle en Suisse. L'enseignement universitaire est caractérisé par l'importance des facultés scientifiques, constituées en unités autonomes, avec un nombre élevé de chaires et de laboratoires, et par la prépondérance de l'effort polytechnique à tous les niveaux. On a le souci de maintenir à la fois la quantité et la qualité du corps professionnel supérieur et d'organiser des cours de perfectionnement pour le personnel de l'enseignement secondaire. La plupart des laboratoires sont remarquables par l'abondance de leur équipement moderne, mais la modicité des moins favorisés n'entrave pas la recherche : elle donne par ailleurs une leçon de courage dans la prise de conscience de problèmes difficiles.

L'aspect social de la vie universitaire n'est pas moins intéressant : les conditions d'habitation notamment et les bourses facilitent l'accès aux études, d'où le nombre très élevé des immatriculations.

La liaison de l'enseignement avec la recherche est assurée par les « doctorants » qui travaillent dans les instituts dépendant de l'Académie des sciences. La spécialisation à outrance est réservée à certains de ceux-ci, où un effort de pointe est exigé en vue de la compétition internationale.

M. Rossel termine son exposé en présentant une série de projections en couleurs, qui montrent bien que la Russie est un grand pays à contrastes, à la fois sous-développé et surindustrialisé, et dont le peuple inféodé au communisme le plus orthodoxe vénère encore le faste de l'ancien régime des tsars !

M. le président remercie le conférencier de son exposé vivant et très documenté. La longue discussion à bâtons rompus qu'il suscite permet à M. Rossel de donner quelques précisions sur le financement de la recherche, sur la centralisation et l'utilisation de la documentation scientifique venant de l'étranger, sur l'installation de nouveaux instituts dans les républiques défavorisées jusqu'alors (il y en a maintenant en Oural, dans la région de la mer Noire et même en Sibérie), sur l'immatriculation des étudiants étrangers et l'effort entrepris pour les amener à un niveau qui ne porte pas préjudice à l'enseignement.

Séance du 11 décembre 1959, tenue à 20 h 15, au grand auditoire du Laboratoire suisse de recherches horlogères, sous la présidence de M. Roger Bader, président.

Après la lecture du procès-verbal, M. Langer soumet au bienveillant examen du conférencier un document de l'*Illustré* représentant une particule de platine photographiée au microscope électronique, et demande des éclaircissements à ce sujet.

Dans la partie scientifique, M. S. Steinemann parle des *Défauts dans les cristaux*.

Certaines propriétés physiques des solides ne peuvent absolument pas se comprendre à partir d'un modèle de cristal parfait, où l'arrangement des

atomes est régulier et le genre de ceux-ci identique pour l'ensemble. Il faut plutôt admettre que de petites régions de mauvais cristal, dues à des impuretés (défauts chimiques) ou à des perturbations locales de l'arrangement des atomes (défauts structuraux), etc., sont à l'origine de telles observations expérimentales ; on dit que ces propriétés sont « sensibles à la structure ». Il est possible de construire des modèles de ces défauts à l'échelle macroscopique et de montrer ainsi leurs propriétés géométriques et dynamiques, par exemple : le modèle de bulles (Bragg) démontrant les défauts de structure ou le modèle des aimants expliquant la dislocation qui est le défaut important pour toute déformation d'un solide.

La microscopie électronique est la méthode la plus remarquable pour l'observation des défauts structuraux. Si on considère une lame mince du métal, assez mince pour être transparente aux électrons, le contraste dit de Bragg, qui se produit dans cette feuille, est « sensible à la structure » et les défauts sont rendus visibles malgré leur petite dimension. On a observé directement le mécanisme fondamental des déformations plastiques des métaux (film réalisé par Hirsch, Whelan et Horne de l'Université de Cambridge et Bollmann du Battelle Memorial Institute à Genève).

Au L. S. R. H., les défauts de croissance dans les dépôts galvaniques sont étudiés par la même méthode. Il apparaît que ces métaux se composent de très petits cristaux exempts de défauts, en particulier de dislocations. L'absence de dislocation et de leurs sources peut ainsi expliquer la résistance mécanique extrêmement élevée de ces métaux.

M. le président remercie le conférencier de nous avoir exposé ses travaux. Puis M. Steinemann introduit la visite des laboratoires de microscopie électronique et de diffraction des rayons X. Et chacun de constater, grâce aux appareils les plus modernes dont dispose le L. S. R. H., les manifestations silencieuses de la vie élémentaire, en particulier ce déferlement incessant de minimes dislocations, consécutif à l'échauffement du cuivre par le faisceau d'électrons et contrarié par les inclusions et le barrage des mâcles. Eternelle illusion de l'immuable matière !

Assemblée générale du 29 janvier 1960, tenue à 20 h 15, au grand auditoire de l'Institut de biologie, sous la présidence de M. Roger Bader, président.

PARTIE ADMINISTRATIVE

Après la lecture du procès-verbal, M. le président donne connaissance des rapports statutaires (à l'exception de celui de la Section des Montagnes, qui ne lui est pas parvenu), rapports qui sont adoptés, ainsi que les comptes et le budget présentés par le trésorier.

La cotisation n'est pas modifiée.

L'assemblée nomme le nouveau comité : le professeur Charles Terrier est acclamé comme président ; MM. Richard, Guye, Dubois et Baer acceptent le renouvellement de leur mandat, les autres membres du comité, leur réélection, à l'exception de M. Favarger qui se retire pour laisser sa place à un vice-président qui n'est pas encore désigné. M. André Calame, professeur au Gymnase cantonal, est choisi comme second vérificateur des comptes, en remplacement de M. M. Borel.

Plusieurs candidatures sont annoncées : celles de quatre étudiants, M^lles^ Madeleine Guye et Claude Feissly, MM. Jacques Wyss et Augustin Baer,

présentés par MM. Terrier et J. G. Baer ; celle de M. Lucien Chopard, docteur en chimie à Muttenz, présenté par MM. Bader et Dubois ; celle de M. Daniel Weber. dessinateur, présenté par MM. Ischer et Dubois.

Dans les divers, M. Béraneck remercie chaleureusement le comité de son travail. en particulier le président sortant de charge, le trésorier et le secrétaire-rédacteur.

PARTIE SCIENTIFIQUE

M. H. Isliker, professeur aux Universités de Berne, Lausanne et Neuchâtel, fait un exposé intitulé : *Progrès récents dans la chimie des protéines et leur importance pour la médecine.*

La structure d'une protéine est déterminée par sa composition en acides aminés, par la séquence des acides aminés dans la chaîne polypeptidique et par l'arrangement de cette chaîne dans l'espace. Les relations entre la configuration chimique et l'activité biologique sont discutées en prenant l'exemple de quelques hormones de la posthypophyse (ocytocine, vasopressine), de l'hormone adrénocorticotrope et de l'insuline. On en conclut que leur activité est liée à la structure intégrale de quelques centres bien définis, tandis que d'autres parties de la molécule peuvent être modifiées et même éliminées sans perte d'activité biologique.

Dans d'autres cas, des modifications de la structure protidique peuvent être à la base de maladies dites « moléculaires ». Une substitution minime dans la molécule de l'hémoglobine peut être la cause d'une anémie sérieuse. De nombreuses observations semblables nous amènent à la conception de la « lésion biochimique » primaire qui entraîne une lésion anatomique microscopique, puis macroscopique.

La lésion biochimique peut résulter d'une mutation au niveau du gène (par radiation ou action chimique). Plus fréquemment elle sera la conséquence d'une action directe sur un enzyme, du manque d'un coenzyme ou encore de l'intervention d'antimétabolites. L'état dynamique de l'organisme assurant constamment dégradation et synthèse de tous les constituants, il est évident que certaines lésions biochimiques pourront se guérir spontanément dès que l'agresseur aura cessé d'agir.

En cas d'infections bactériennes, l'organisme a recours à d'autres mécanismes de protection. L'évaluation objective de la résistance à l'infection est un problème important en clinique. Dans certains cas, le dosage des anticorps donne des indications sur l'état d'immunité d'un sujet vis-à-vis d'un agent infectieux spécifique. Par contre, l'immunité dite « naturelle » est difficile à évaluer. Elle est due à des protéines sériques de nature enzymatique qui exercent un pouvoir lytique sur un grand nombre de souches bactériennes. C'est un dispositif de première urgence qui agit à un moment où les anticorps n'ont pas encore été formés.

M. le président remercie le conférencier de ce magistral exposé, rendu accessible grâce à un souci de clarté et un ordre didactique évidents. M. Rossel pose quelques questions précises, relatives à l'action biologique des polypeptides, à la corrélation entre cette dernière et les propriétés optiques, à l'existence et l'activité d'inverses optiques. M. Isliker lui répond qu'il faut au moins une quinzaine d'acides aminés pour qu'une action biologique se manifeste, qu'on a étudié l'absorption dans l'utra-violet, absorption très spécifique due à des acides aminés portant des groupes aromatiques, et que tous les acides aminés naturels sont lévogyres, contrairement à la plupart des glucides qui sont dextrogyres.

M. Baer pose une question intéressant les bactéries qui incorporent des acides aminés dont le soufre est remplacé par le sélénium. La synthèse que ces microrganismes opèrent dans cette circonstance irrégulière est léthale : elle ne saurait aboutir à une constitution héréditaire nouvelle. M. Baer attire encore l'attention sur l'effet sélectif de l'hémoglobine S qui détermine la sickélémie (ou forme en faucille des hématies) et l'immunité à l'égard de l'agent du paludisme.

Rapport sur l'activité de la société en 1959

Séances. — Notre société a tenu dix séances où furent présentés dix exposés et trois communications.

Comité. — Le comité a tenu deux séances.

Prix. — Les lauréats de notre prix d'encouragement (bon de librairie de 25 fr.) sont M^lle^ M. DuPasquier, de l'Ecole supérieure de jeunes filles, MM. M. Jeanneret, Cl. Voumard et A. Daïna, du Gymnase cantonal.

Sociétaires. — Au 31 décembre l'effectif de notre société était de 333 membres, dont 7 membres honoraires et 3 membres d'honneur. Le nombre de sociétaires a donc baissé de 2, ce qui me porte à insister auprès de chaque membre pour souligner l'effort de recrutement qu'il y a lieu de faire dans l'année qui vient. Tous ceux qui ont à cœur le rayonnement scientifique de Neuchâtel doivent faire en sorte que notre noyau s'agrandisse, si non se maintienne. Nous avons à déplorer le décès de MM. E. Sjöstedt, Ph. Tripet, Ch. Marmy, O. Schmid, Ch. Thiébaud, Ch. Schlunegger, D^r^ G. Borel, D^r^ Ch. de Meuron, J. Favre, D^r^ Ch. de Montmollin et M. Thiébaud.

Bulletin. — Le tome 82 contient une thèse de physique de M. J. Weber, une thèse de géologie de M. A. Baer, des articles de biologie de G. Dubois et J. Mahon, J. Bovet, J.-L. Perret, et un article de botanique de M. Cl. Favarger. Il contient enfin un bref historique du *Bulletin* et des *Mémoires* de la société.

Dons. — Métaux Précieux S. A., 50 fr. ; Câbleries et Tréfileries de Cossonay, 200 fr. ; Crédit Suisse, 50 fr. ; Câbleries Electriques de Cortaillod, 500 fr. ; E. Dubied & Co. S. A., 100 fr. ; Fours Borel S. A., 100 fr. ; Imprimerie Centrale, 100 fr. ; Reno S. A., 100 fr.

Le président,
(signé) Roger Bader.

Rapport de la Section des Montagnes

L'assemblée générale annuelle a eu lieu le 15 février 1960 à la salle Stébler du Gymnase ; les rapports du président, du caissier et des vérificateurs des comptes ont été lus et approuvés. Le comité, nommé pour 1960-1961, se trouve ainsi constitué : MM. Willy Lanz, président (jusqu'à fin 1960) ; Charles Borel, vice-président ; Pierre Favre, secrétaire ; Pierre Feissly, caissier ; Samuel Nicolet, archiviste ; Edouard Dubois, Jean Ducommun et Freddy Zesiger, assesseurs.

Effectif et fréquentation. — Au cours de l'année, on a enregistré 4 démissions, 1 décès et 5 admissions ; l'effectif est donc resté le même, soit une centaine de membres. On peut se réjouir de voir nos séances de plus en plus fréquentées : le nombre des auditeurs dépasse régulièrement la trentaine.

Prix du baccalauréat scientifique. — Le prix de 30 fr. a été décerné à M. Eric Robert, auquel vont nos félicitations.

Séances. — Sujets traités :

13 janvier — M. Pierre Favre, professeur au Gymnase :
L'allergie.

10 février — M. Jean-Paul Ehrbar, ingénieur-chimiste :
Quelques phénomènes peu connus intervenant lors de l'extension du caoutchouc.

24 mars — M. Charles Borel, professeur au Gymnase :
La météorologie de quelques mois de février.
M. Alec Baer, géologue :
Voyage d'un géologue au Telemark.

26 mai — M. Pierre Favre, professeur au Gymnase :
La Tunisie.

23 juin — M. Gilbert Pellaton, ingénieur :
Le problème de l'eau à La Chaux-de-Fonds et l'installation du réservoir du Vuillème (avec visite).

15 septembre — M. le Dr U. Pfändler, médecin et privat-docent :
Effets génétiques des radiations ionisantes.

20 octobre — M. le Dr J.-L. Clerc, gynécologue FMH :
Détection du cancer génital féminin. Méthodes actuelles ; expérience personnelle.

12 novembre — M. le Dr Clavadetscher :
Chenilles et papillons.

D'autre part nos membres ont été invités à assister à deux conférences organisées en commun, la première avec la commission scolaire, la seconde avec la Société des conférences, le Technicum, S. I. A. et U. T. S. :

24 février — M. J.-P. Blaser, directeur de l'Observatoire cantonal :
L'âge de l'Univers.

27 février — M. A. Ducrocq, président de la société cybernétique de France :
Les grands événements techniques annonciateurs d'une nouvelle civilisation.

Ils ont été également invités à participer à la séance publique d'été de la Section de Neuchâtel, le 13 juin, à Biaufond.

Le président,
(signé) Willy Lanz.

Rapport de la Commission neuchâteloise pour la protection de la nature sur l'exercice 1959

Composition de la commission. — Elle reste la même ; la commission comprend donc les membres suivants : M. Ad. Ischer, président, M. Cl. Favarger, vice-président, M. J.-G. Baer, caissier, M. R. Gacond, secrétaire ; MM. A. Baer, J. Béraneck, A. Boîteux, G. Dubois, P.-E. Farron, L. Louradour et L. Yersin, membres.

Ligue suisse pour la protection de la nature. — A la suite de la reconnaissance des réserves qu'elle effectue depuis une année, nous sommes restés en relation suivie avec elle. M. E. Dottrens, membre romand du conseil de la Ligue, accompagné du soussigné, a visité les tourbières des Ponts ainsi que la région de Chasseral prévue dans notre projet de protection de la Combe-Biosse.

M. A. Gübeli, président de la L. S. P. N., a tenu, en notre compagnie, à parcourir personnellement les divers terrains protégés de la vallée des Ponts-de-Martel.

Le soussigné a envoyé un article sur les tourbières de la vallée des Ponts, article destiné au volume illustré sur les réserves naturelles en Suisse, qui sera édité à l'occasion du vingt-cinquième anniversaire de la fondation de la Ligue. Il a également établi, à la requête de la Commission fédérale pour la protection de la nature et du paysage, la liste, avec des commentaires détaillés, de tous les cours d'eau du canton, qu'ils soient menacés ou non par l'utilisation hydro-électrique.

M. E. Brodbeck nous a représentés à différentes reprises aux assemblées de la L. S. P. N.

Affaires intercantonales. — Nous suivons avec intérêt les travaux préalables à la nouvelle correction des eaux du Jura. Nous demanderons la protection du lit de l'ancienne Thielle, abandonnant toute autre revendication dans une région qui, lors du plan d'aménagement, deviendra fatalement une zone industrielle.

Affaires cantonales. — En date du 13 novembre 1959, le Conseil d'Etat a publié l'arrêté « instituant une réserve naturelle à la Combe-Biosse, Métairie de Dombresson et Métairie de l'Ile ». Ainsi se trouvent couronnés de succès les efforts que nous avons entrepris en vue de reconstituer la réserve de la Combe-Biosse et de l'étendre à la partie neuchâteloise de Chasseral, adjacente à la réserve de la Combe-Grède. Nous avons donc au centre de la chaîne un parc national jurassien. L'arrêté réserve les droits de l'exploitation forestière, du pacage et de la chasse. Il prévoit, disposition heureuse, que la commission sera « consultée dans les cas où la zone protégée serait touchée par des projets de chemins, de lignes téléphoniques et électriques, de télésièges, de téléfériques, de captages et d'adduction, d'exploitation de produits minéraux, de lotissements pour auberges ou chalets de week-end ».

L'Office neuchâtelois du tourisme et la Ligue se partageront les frais de signalisation. Nous prendrons, en accord avec le comité de la Combe-Grède, les mesures qui rendront effective la surveillance de nos réserves.

Nos remerciements au Conseil d'Etat, aux communes intéressées, à l'Etat de Berne, propriétaire d'un domaine sur sol neuchâtelois, et à M. P.-E. Farron, inspecteur cantonal des forêts qui a mené à bien les transactions.

Notre rapport précédent signalait l'importance des réserves de la L.S.P.N. acquises en 1951 dans la vallée des Ponts et qui triplent l'étendue de notre réserve initiale du Bois-des-Lattes. Une bonne partie de notre activité a consisté à résoudre, pour le compte de la Ligue, les situations souvent délicates et embrouillées, provoquées par des interférences du droit coutumier local sur les dispositions légales concernant la propriété. La Ligue revendra probablement les parcelles les plus excentriques et les moins intéressantes, et arrivera à regrouper mieux les différents articles qui sont sa propriété. En particulier, grâce à la compréhension de la Société anonyme des Immeubles Suchard, elle arrondira d'une façon satisfaisante, par notre entremise, le principal lot d'articles protégés.

Nous sommes à la veille de la nomination d'un garde qui surveillerait tout à la fois les terrains de la Ligue et le Bois-des-Lattes dont le bornage et la signalisation, difficiles en terrains tourbeux, retiendront aussi notre attention.

Les projets d'amélioration foncière du Cachot ne nuiront pas à notre réserve du Bas-du-Cerneux ; au contraire, pour éviter le desséchement provenant des drainages, elle devra probablement être agrandie.

M. E. Brodbeck continue de représenter les intérêts de la commission à l'association « Pro Doubs » qui cherche à s'opposer à une nouvelle exploitation hydro-électrique de la rivière en aval du barrage du Châtelot.

Notre activité s'est encore étendue à des questions secondaires : transplantation de plantes menacées dans leur habitat naturel, publicité routière, etc.

Deux de nos projets (marnière d'Hauterive et constitution d'une section cantonale) sont restés en veilleuse, faute de temps.

La commission ne s'est réunie qu'une fois cette année ; mais ses différents membres, chargés de tâches précises, ont beaucoup travaillé individuellement.

Le président,
(signé) Ad. Ischer.

Comptes

Solde au 31 décembre 1958	Fr. 56.47	
Versement L. S. P. N. pour 1958	» 100.—	
Versement pour 1959	» 100.—	
Représentations et déplacements		Fr. 74.40
Travaux graphiques		» 17.10
Ports et téléphones		» 15.50
Débit C. C.		» —.25
	Fr. 256.47	Fr. 107.25
Solde de l'exercice		» 149.22
	Fr. 256.47	Fr. 256.47

Le caissier,
(signé) Jean G. Baer.

COMPTES DE L'EXERCICE 1959

arrêtés au 31 décembre 1959

COMPTE DE PERTES ET PROFITS

Doit			Avoir		
A compte *Bulletins, Mémoires*	Fr.	3.675.75	Par compte cotisations	Fr.	2.938.—
A compte frais généraux	»	1.907.—	Par compte dons, intérêts, subventions	»	2.506.59
Bénéfice de l'exercice	»	1.077.22	Par compte vente *Bulletins et Mémoires*	»	1.215.38
	Fr.	6.659.97		Fr.	6.659.97

BILAN

Actif			Passif		
Livrets C.F.N. 31332, 24400 et caisse	Fr.	13.943.03	Capital au 31 décembre 1958	Fr.	25.008.81
Chèques postaux	»	778.47	Bénéfice 1959	»	1.077.22
Débiteurs	»	15.—			
Fonds Matthey-Dupraz et titres	»	3.677.28			
Fonds Fritz Kunz	»	5.000.—			
Fonds Cotisations à vie	»	2.404.50			
Fonds du Prix S.N.S.N.	»	266.75			
Editions	»	1.—			
	Fr.	26.086.03		Fr.	26.086.03

Le trésorier,
(signé) P. Richard.

Rapport des vérificateurs de comptes

Les vérificateurs de comptes déclarent avoir vérifié et pointé toutes les pièces comptables de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles et les ont reconnues parfaitement exactes. Ils proposent de donner décharge au trésorier avec de vifs remerciements.

Neuchâtel, le 6 janvier 1960.

(signé) M. Borel.
O. Thiel.

TABLE DES MATIÈRES
DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES DE 1959

A. AFFAIRES ADMINISTRATIVES

Pages

Assemblée générale 154
Candidatures, admissions. 145, 146, 147, 148, 152, 154, 155
Comptes 160
Décès 156
Dons 156
Nomination d'un vérificateur des comptes 154
Prix de la S. N. S. N. offerts aux bacheliers 156
Rapport de la Commission neuchâteloise pour la protection de la nature . 158
Rapport de la Section des Montagnes. 157
Rapport des vérificateurs de comptes 161
Rapport présidentiel. 156
Renouvellement du comité 154
Séance publique d'été 151

B. CONFÉRENCES ET COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

1. *Astronomie*

J.-P. Blaser. — L'âge de l'Univers 157

2. *Botanique*

G. Bocquet. — Les aquariums, jardins en chambre 147
C. Farron. — Impressions d'un botaniste en Côte d'Ivoire 148
C. Farron. Les associations végétales de la Roche Guillaume au Cirque-du-Pélard 151

3. *Chimie*

J.-P. Ehrbar. — Quelques phénomènes peu connus intervenant lors de l'extension du caoutchouc 157
H. Isliker. — Progrès récents dans la chimie des protéines et leur importance pour la médecine 155

4. *Génétique*

U. Pfändler. — Effets génétiques des radiations ionisantes 157

5. *Géographie*

P. Favre. — La Tunisie 157

6. *Géologie*

D. Aubert. — Le décrochement de Pontarlier 146
A. Baer. — Voyage d'un géologue au Telemark. 157
A. Bürger. — Le Doubs 151

7. *Gynécologie* Pages

J.-L. Clerc. — Détection du cancer génital féminin. Méthodes actuelles ; expérience personnelle 157

8. *Hydrologie*

A. Bürger. — Les résurgences des eaux d'égoûts de La Chaux-de-Fonds. . . 151
G. Pellaton. — Le problème de l'eau à La Chaux-de-Fonds et l'installation du réservoir du Vuillème 157

9. *Hygiène*

J.-P. Dubois. — L'aspect sanitaire du problème des barrages du Doubs . . . 152

10. *Médecine*

P. Favre. — L'allergie 157

11. *Météorologie*

Ch. Borel. — La météorologie de quelques mois de février 157

12. *Microscopie électronique*

S. Steinemann. — Défauts dans les cristaux 153

13. *Physique*

J. Rossel. — Impressions d'un voyage d'étude en U.R.S.S. 152

14. *Protection de la nature*

J.-M. Nussbaum. — « Pro Doubs » 152

15. *Séismologie*

E. Guyot. — Tremblements de terre et prospection séismique. 149

16. *Sylviculture*

J. Peter-Contesse. — Les pousses de la Saint-Jean et leurs conséquences chez le fayard 145

17. *Technique*

A. Ducrocq. — Les grands événements techniques annonciateurs d'une nouvelle civilisation 157

18. *Zoologie*

J.-G. Baer. — Au pays des géants et des nains. Parcs nationaux du Congo belge 147
H. Clavadetscher. — Chenilles et papillons 157

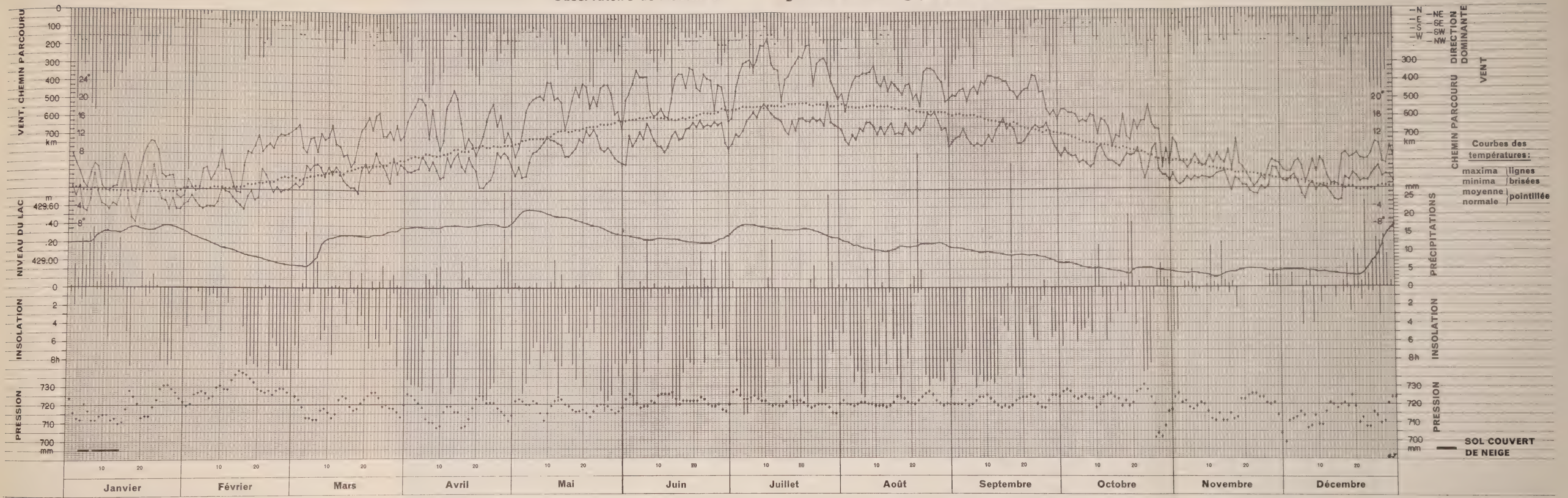
TABLE DES MATIÈRES

DU TOME 83 (1960)

	Pages
Centre d'études limnologiques et hydrobiologiques	5
Marguerite Wuthrich. — Les diatomées du lac de Neuchâtel	7
Villy Aellen. — Notes sur les puces des chauves-souris, principalement de la Suisse *(Siphonaptera : Ischnopsyllidae)*	41
Jean G. Baer. — Contribution à l'étude des Helminthes parasites du Merle *Turdus merula* L. I. Une nouvelle espèce de Trématode *Euamphimerus pancreaticus* n. sp. (Opisthorchiidae)	63
Jean G. Baer et *Ed. della Santa.* — Matériaux pour servir à une révision des espèces du genre *Hymenolepis* Weinland (Cestoda), parasites de Musaraignes. I. *Hymenolepis prolifer* (Villot, 1880) Stammer, 1955	71
Georges Dubois et *Robert Rausch.* — Quatrième contribution à l'étude des *Strigeides (Trematoda)* nord-américains	79
Jean-Luc Perret. — Etudes herpétologiques africaines II	93
Louis Euzet et *André Raibaut.* — Le développement postlarvaire de *Squalonchocotyle torpedinis* (Price 1942) *(Monogenea, Hexabothriidae)*	101
Marie Marguerite Duckert et *Claude Favarger.* — Recherches sur la flore du Jura	109
Walter Schuler. — Observations météorologiques faites en 1959 à l'Observatoire cantonal de Neuchâtel	121
Procès-verbaux des séances. Année 1959-1960	145

CLICHÉS NUSSBAUMER, NEUCHATEL

Observatoire de Neuchâtel — Diagramme météorologique pour 1959



«DATOPTIC»

Automatique,
calendrier,
étanche,
antichocs,
antimagnétique.

Acier inox. **Fr. 205.-**
Plaqué or **Fr. 208.-**

MONTRES ET CHRONOMÈTRES

ERNEST BOREL

NEUCHÂTEL

Entre vous

et l'adversité

mettez

La Neuchâteloise
ASSURANCES GENERALES

La propriété industrielle, qui trouve dans le brevet d'invention sa protection la plus efficace, est à l'industrie ce que la propriété littéraire et artistique est aux hommes de lettres et aux artistes. Il a cependant fallu attendre jusqu'au 19ème siècle pour que le travail de l'inventeur soit entouré de garanties suffisantes. De nos jours, l'industrie chimique, pour rester à l'avant-garde du progrès, procède à des investissements toujours plus considérables. Cette évolution ne serait pas concevable sans le brevet d'invention; il écarte le danger des contrefaçons et assure à l'industrie une source essentielle de revenus qui sont, pour une part sans cesse croissante, consacrés à la recherche.

En 1904, CIBA possédait environ 150 brevets d'invention; elle en détient aujourd'hui plus de 10'000, qui ont été délivrés tant en Suisse qu'à l'étranger. Ces brevets sont le résultat de patients travaux de recherche auxquels CIBA affecte annuellement plus de 50 millions de francs.

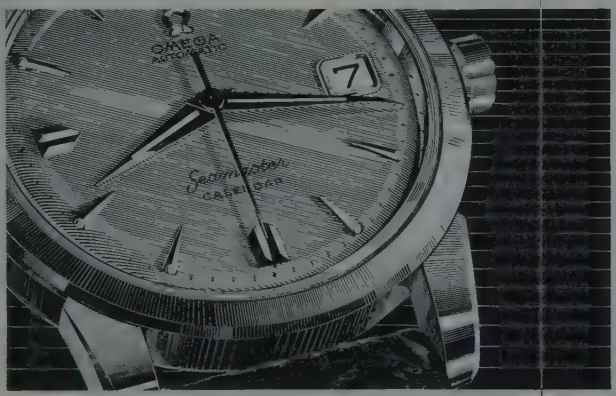
Fidèle à une longue tradition, CIBA bâtit sa renommée sur les succès de la recherche scientifique dans les divers secteurs de son activité.

Sceau apposé sur un brevet anglais datant de 1868

CIBA

Omega Calendar Seamaster. montre automatique de précision, avec calendrier

Il ne se passe pas un jour, ni même une heure, sans que nous ayons besoin de connaître la date. Avec la Calendar Seamaster au poignet, un coup d'œil suffit à vous la rappeler.
Dans son boîtier rigoureusement étanche, le mouvement automatique, antimagnétique et pare-chocs reste insensible aux influences extérieures.

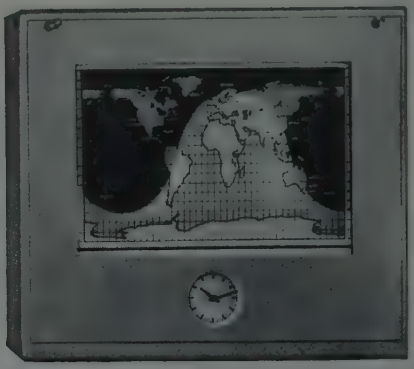


La Seamaster Calendar est précise et sûre. Vous pourrez compter sur elle en tout temps et en tous lieux.

OMEGA *Calendar Seamaster*

Omega a la confiance du monde

Horloges universelles



FAVAG S. A., NEUCHATEL

Microscopes Reichert
pour les recherches scientifiques
et techniques
Offres et renseignements
techniques
par la représentation générale
Téléphone (061) 23 22 64

CARL BITTMANN

Basel Petersgraben 31

TISSOT

Elégance et précision

SEASTAR Z 51032

Etanche, acier inoxydable **Fr. 116.—**
Autres modèles Tissot
pour hommes à partir de **Fr. 75.—**
pour dames dès **Fr. 88.—**

MONTRE DAME OR 11075

Or 18 carats **Fr. 235.—**

En vente à Neuchâtel chez:

H. VUILLE, Temple-Neuf 16
P. MATTHEY, rue du Seyon 5

Le chocolat au lait
de réputation mondiale!

du Suchard
c'est si bon!

Le balancier
en bronze au béryllium
marque

GLUCYDUR

vous garantit
amagnétisme et qualité

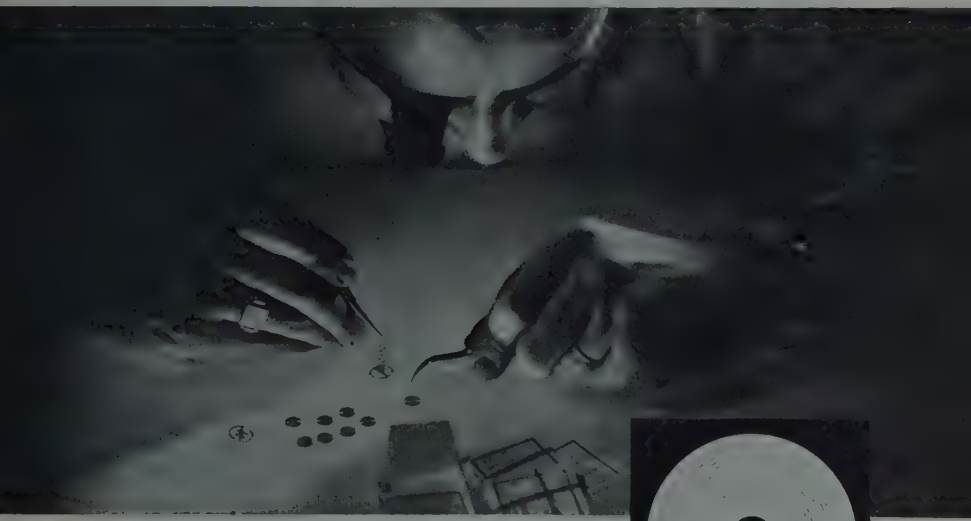
Dureté 400° Brinell

LES FABRIQUES DE BALANCIERS RÉUNIES BIENNE

3 ALLIAGES

Trois alliages **ISOVAL** répondent aux exigences de la chronométrie moderne: l'alliage dit **«CLASSIQUE»**, qui se caractérise par une compensation rigoureuse sur une très longue échelle de températures (— 36 + 60° C); celui dit de **«STRUCTURE ACIER TREMPÉ»** qui assure une amplitude comparable au spiral trempé et enfin l'alliage **«ANTIMAGNÉTIQUE»**, qui garantit une résistance maximum aux champs magnétiques.

ISOVAL ...
ISOVAL
ISOVAL
ISOVAL
ISOVAL
ISOVAL



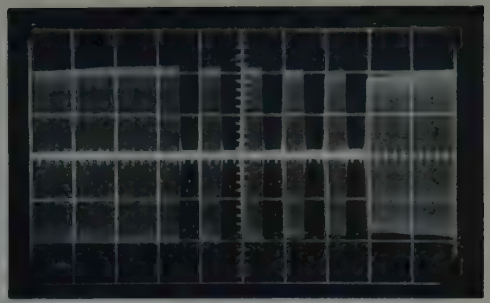
SPIRAL ISOVAL

SOCIÉTÉ DES FABRIQUES DE SPIRAUX RÉUNIES SERRE 15 LA CHAUX-DE-FONDS SUISSE

ATELIER PAULI

LES FABRIQUES
D'ASSORTIMENTS
RÉUNIES
LE LOCLE

c. 5.60.02.



Récepteur de signaux horaires type B-550

Cet appareil permet la réception du signal horaire de l'observatoire de Neuchâtel.

Fréquence 96,05 kc/s

EBAUCHES S. A.

DEPARTEMENT OSCILLOQUARTZ NEUCHATEL SUISSE

WILD
HEERBRUGG

Microscope stéréoscopique Wild M 5

Grossissements 6×, 12×, 25×, 50×, obtenus par simple rotation du tambour sans changement d'objectifs ou d'oculaires. Distance de travail constante à tous les grossissements. Grand champ visuel absolument net jusqu'au bord.

Wild Heerbrugg S. A., Heerbrugg
Ets. d'optique et de mécanique de précision

Compteurs d'heures

à moteurs synchrones
autodémarreurs
110 ou 220 V ~ 50 per./sec.
consommation 2,5 W

Type 589,0
avec dispositif de remise à zéro
capacité de comptage: 999,9 h.

Type 589
sans dispositif de remise à zéro
capacité de comptage: 9999,9 h.

Exécutions pour montage mural ou encastré

Relais à retardement. Interrupteurs et compteurs de temps courts
Compteurs de secondes. Moteurs synchrones autodémarreurs

Société industrielle de Sonceboz S.A., Sonceboz

Paul Kramer
Neuchâtel

USINE DE MAILLEFER

Orfèvrerie argent - Métal argenté - Etain - Médailles
Insignes - Monnaies - Coupes et gobelets - Statuettes sport
Spécialité de couverts de table argentés - Channes - Plats
et plateaux en étain - Réargentures - Dorages - Gravures
Souvenirs et cadeaux dédicacés

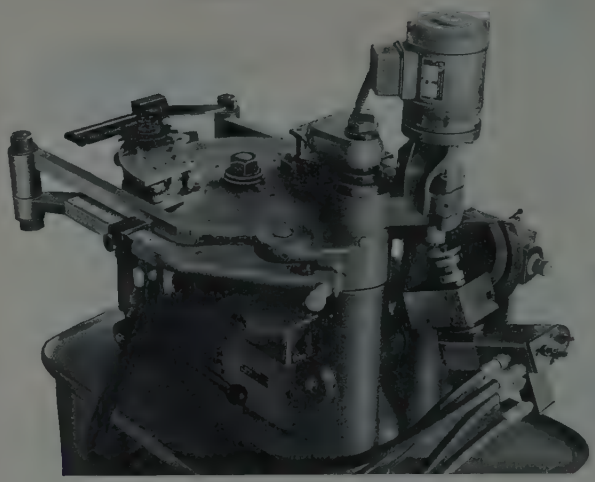
Lonza

Solvants
Produits organiques techniques
Produits organiques intermédiaires
Matières plastiques
Produits azotés

Engrais azotés et combinés
Carbure de calcium
Ferro-alliages
Silicium métallique
Carbure de silicium
Graphite

LONZA Usines électriques et chimiques
Société anonyme BALE

L'AUTOMATE BILLETER



grave rapidement un numérotage continu suivi ou non d'un texte additionnel

AUTOMATES BILLETER

Le même jeu de cames permet maintenant de le faire à des grandeurs diverses et sur différents plans

MACHINES UNIVERSELLES **BILLETER & CO** PESEUX/SUISSE

Hochvakuum-
Pumpen und -Geräte
Spektrographen
Polarimeter
Kolorimeter
Zentrifugen
Rührwerke
Mischgeräte
Kjeldahl- und
Soxhlet-Geräte
Titrierapparate
Konditionierschränke

Wissenschaftliche Geräte für Labor + Betrieb

Brutschränke
Muffelöfen
Laborheizgeräte
Elektronik-Temperatur-
Messgeräte

N. ZIVY & CIE S.A.

BASEL 9

Neuchâtel

VILLE D'ÉTUDES
LA PERLE DU JURA SUISSE

Ecole supérieure de Commerce ★ Neuchâtel

Enseignement moderne
des sciences commerciales et des langues

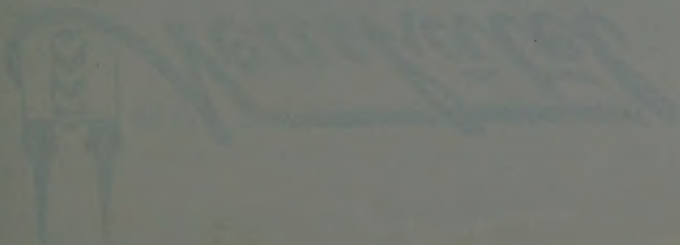
Diplôme - Maturité Le directeur : Dr Jean Grize

UNIVERSITÉ DE NEUCHATEL

- **FACULTÉ DES LETTRES** avec **séminaire de français moderne** pour étudiants de langue étrangère. Cours de vacances du 11 juillet au 16 août. Cours de langue, de littérature et de civilisation françaises.
- **FACULTÉ DES SCIENCES** avec enseignement préparant aux divers types de licence, au diplôme d'ingénieur-chimiste, d'ingénieur-horloger, au doctorat ès sciences, ainsi qu'aux premiers examens fédéraux de médecine, pharmacie, art dentaire et art vétérinaire.
- **FACULTÉ DE DROIT** avec section des sciences commerciales, économiques et sociales.
- **FACULTÉ DE THÉOLOGIE** Se renseigner au secrétariat

NEUCHATEL, ville d'études, doit cette réputation à son Université, à son Ecole supérieure de Commerce, à son Académie des Beaux-Arts, à son Conservatoire de Musique, à ses Instituts et pensionnats. Le Laboratoire suisse de recherches horlogères et l'Observatoire, réputés dans le monde entier, en font le centre scientifique de l'horlogerie suisse. Neuchâtel connaît une vie intellectuelle intense (concerts, récitals, théâtre, conférences) et possède de remarquables collections présentées dans ses Musées : Beaux-Arts, Histoire (les fameux automates Jaquet-Droz y fonctionnent le premier dimanche de chaque mois), Ethnographie, Sciences naturelles et Archéologie. Sa vaste Bibliothèque contient 300 000 volumes ainsi que de nombreux manuscrits.

Renseignements et prospectus par le
Bureau officiel de renseignements (ADEN) Maison du tourisme, à Neuchâtel (Suisse)



PRIX DE LA SOCIÉTÉ NEUCHATELOISE DES SCIENCES NATURELLES

(Ancien Prix quinquennal)

RÈGLEMENT

1. La société institue un prix sous le nom de « Prix de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles ». Il est unique et d'une valeur de 500 fr. Le comité déterminera les dates auxquelles le prix sera délivré.

2. Une somme de 100 fr. est prévue chaque année sur le budget pour alimenter le prix.

3. Ne sont admis à concourir que les membres de la S. N. S. N.

4. Les travaux, présentés dactylographiés, doivent être inédits.

5. Les travaux auront trait à l'une des disciplines des sciences naturelles, chimiques, physiques et mathématiques.

6. Ils porteront une devise répétée sur un pli cacheté qui contiendra le nom et l'adresse de l'auteur.

7. Les travaux, remis avant le 1er novembre, seront appréciés par un jury d'au moins trois membres, désignés par le comité de la S. N. S. N. Ce jury rapportera à l'assemblée générale, où le nom du lauréat sera proclamé.

8. La société se réserve le droit de publier les mémoires couronnés.

Dernier délai pour la remise des manuscrits : le 1er novembre 1962.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Centre d'études limnologiques et hydrobiologiques	5
Marguerite Wuthrich. — Les diatomées du lac de Neuchâtel	7
Villy Aellen. — Notes sur les puces des chauves-souris, principalement de la Suisse *(Siphonaptera: Ischnopsyllidae)*	41
Jean G. Baer. — Contribution à l'étude des Helminthes parasites du Merle *Turdus merula* L. I. Une nouvelle espèce de Trématode *Euamphimerus pancreaticus* n. sp. (Opisthorchiidae)	63
Jean G. Baer et *Ed. della Santa.* — Matériaux pour servir à une révision des espèces du genre *Hymenolepis* Weinland (Cestoda), parasites de Musaraignes. I. *Hymenolepis prolifer* (Villot, 1880) Stammer, 1955	71
Georges Dubois et *Robert Rausch.* — Quatrième contribution à l'étude des *Strigeides (Trematoda)* nord-américains	79
Jean-Luc Perret. — Etudes herpétologiques africaines II	93
Louis Euzet et *André Raibaut.* — Le développement postlarvaire de *Squalonchocotyle torpedinis* (Price 1942) *(Monogenea, Hexabothriidae)*	101
Marie Marguerite Duckert et *Claude Favarger.* — Recherches sur la flore du Jura	109
Walter Schuler. — Observations météorologiques faites en 1959 à l'Observatoire cantonal de Neuchâtel	121
Procès-verbaux des séances. Année 1959-1960	145

Les publications de la S. N. S. N. *(Bulletins* et *Mémoires)* peuvent être obtenues à l'adresse suivante: **Société neuchâteloise des Sciences naturelles, p. a. Bibliothèque de la Ville, Neuchâtel (Suisse).**

Les publications envoyées à la S. N. S. N. en échange du *Bulletin* ou des *Mémoires* doivent être adressées à: **Société neuchâteloise des Sciences naturelles, p. a. Bibliothèque de la Ville, Neuchâtel (Suisse).**

IMPRIMÉ EN SUISSE